차 례

머 리 말

위대한 령도자 **김정일**원수님께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《중등일반교육에서는 수학과 함께 물리학, 화학, 생물학교육도 강화하여야 합니다.》

오늘 우리 나라에서는 경애하는 장군님의 크나큰 사랑과 은정속에 온 나라의 모든 학생들이 소학교와 중학교에서 마음껏 배우며 자기의 소질과 재능을 활짝 꽃피워나가고있다.

중학교를 졸업한 학생들은 자기의 희망에 따라 인민군대에도 복무하고 대학을 비롯한 상급학교에도 가며 공장과 농장, 어장을 비롯한 사회의 여러곳에 가서 일하게 된다.

중학교졸업생들은 그 어디에 가서도 경애하는 장군님의 강성대국건설구상을 하루빨리 꽃피워나가는 투쟁의 앞장에 서서 한몫 단단히 해야 한다.

사회주의강성대국건설투쟁의 앞장에 서서 자기에게 맡겨진 책임과 임무를 다하자면 다른 기초과목들과 함께 생물학에 대한 지식도 폭넓고 깊이있게 소유해야 한다.

이 책은 강성대국건설의 참다운 역군으로 자라날 꿈을 안고있는 중학교학생들의 생물학학습에 도움을 주기 위하여 만들었다.

책에서는 중학교에서 배운 생물과목내용들을 더욱 폭넓고 깊이있게 알고 써먹을수 있는 능력을 키워주도록 문제들을 주었다.

책에서는 생물의 분류방법으로부터 집단별생물의 특징에 대한 문제, 생물의 구조와 기능문제, 생물체가 살아가는 리치에 대한 문제, 진화, 생태와 환경보호에서 나서는 문제들을 주었다. 책의 문제들을 하나하나 학습하게 되면 어떤 문제들도 제힘으로 풀수 있다는 신심을 가지게 될것이며 지식의 탑도 높아질것이다.

제1장. 생물의 분류

1. 생물의 분류에 대한 일반개념

문제 1. 생물의 분류방법에는 어떤것들이 있는가?

인위분류와 자연분류가 있다.

인위분류. 생물을 사람들에게 편리한 몇가지 생물학적특징과 특성에 따라 분류하는 방법이다. 인위분류에서는 어떤 생물학적특징과 특성을 분류의 기준으로 삼는가에 따라서 생물들이 서로 다른 집단으로 갈라진다.

인위분류는 사람들의 리해관계나 생물의 사는 장소와 사는 모습 등 몇가지 특징과 특성을 기준으로 생물을 갈라보기때문에 간단하고 편리한 점이 있으나 생물의 본질적특성을 정확하게 반영하지 못하는 결함이 있다.

실례로 땅우식물과 물살이식물을 들수 있다.

자연분류. 자연분류는 생물이 살아가는데서 중요한 의의를 가지는 생물의 모양과 구조, 사는 모습 등을 종합하여보고 류연관계와 진화관계에 따라 분류하는 방법이다.

현재 생물은 자연분류방법에 의해 나누어져있다.

자연분류는 인위분류보다 복잡하고 어려운 점도 있으나 그 생물의 본질적특징과 특성을 정확하게 반영한다.

실례로 박쥐는 앞다리가 날개로 변하여 새처럼 공중을 자유로이 날아다니지만 새가 아니다. 박쥐는 새끼를 낳아 젖을 먹여기르는 특성이 있으므로 젖먹이류에 소속시킨다.

문제 2. 분류등급을 어떻게 정하는가?

생물을 분류하는 기본단위는 종이다. 종이란 생긴 모양과 사는 모습이 같고 자유로 짝붙임하여 생식능력이 있는 후대를 낳는 개체들의 무리를 말한다. 염소, 닭, 벼, 잣나무 같은것들이 다 하나하나의 종이다.

비슷한 종들이 모여 하나의 속을 이루며 비슷한 속들이 모여 과를, 비슷한 과들이 모여 목을 이루는 식으로 강, 문까지 올라간다. 이렇게 설정한 6개의 등급이 분류의 기본등급이다. 즉 기본등급은 문, 강, 목,

과, 속, 종이다.

목란- 속씨식물문 두싹잎식물강 목란목 목란과 목란속 목란

기념어- 척추동물문 물고기강 잉어목 잉어과 잉어속 기념어

생물을 ... 등급사이에

보조등급을 ...

문우의 ... 여러가지가

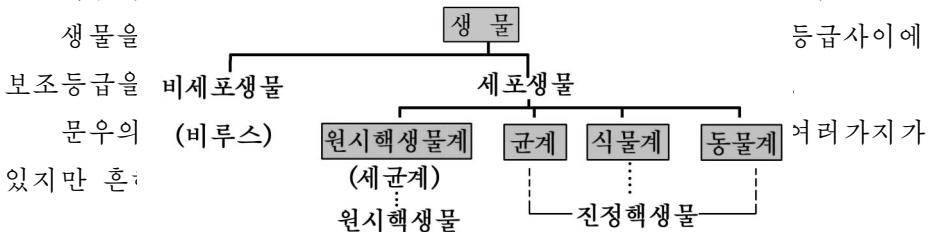
있지만 흔히 ...

생 물

비세포생물 (비루스)

세포생물

원시핵생물계 (세균계) 원시핵생물

균계 식물계 동물계 진정핵생물

문제 3. 학명이란 무엇이며 어떻게 쓰는가?

생물을 분류하자면 생물의 이름을 통일지어야 한다.

한가지 생물을 놓고 지방마다 나라마다 다르게 이름을 지어부르면똑똑히 가려볼수 없고 그 생물에 대하여 연구한 자료를 서로 바꾸어 볼수도 없다.

· 종의 이름은 모든 나라에서 공통적으로 쓸수 있게 짓는데 이것을 학명이라고 부른다.

· 학명은 라틴어로 쓴다. 먼저 그 종이 속하는 속이름을 쓰고 다음 종의 특징을 나타내는 종형용어를 쓰고 마지막에 그 이름을 지은 사람의 이름을 쓴다.

벼 Oryza sativa Linne

(벼속이름) (종의 특징을 나타내는 형용어《재배하는》) (이름지은 사람의 이름)

개 Canis familiaris Linne

(개속이름) (종의 특징을 나타내는 형용어《가정의》) (이름지은 사람의 이름)

문제 4. 원시핵생물계를 어떻게 분류하는가?

원시핵생물계는 세균들로 이루어져있다. 그러므로 세균계라고도 부른다. 원시핵생물에는 살아가는데 필요한 영양물질을 자체로 만들어내는 제영양형도 있고 그렇지 못한 남영양형도 있다. 세균은 매우 작고 모양이 단순하므로 그 종류를 가려보기 힘들다. 세균은 현재 세계적으로 4 000여종이 기록되여있다. 자연에 있는 세균의 90%는 아직 순수

분리배양하지 못하고있다. 그러므로 실제로 세균의 수는 그 100배 즉 40만종이 넘는다고 보고있다.

세균에는 리로운것(젖산균, 초산균, 뿌리혹균)들도 있고 해로운것(콜레라균, 장티브스균, 결핵균)들도 있다.

세균을 이전에는 모양에 따라 알균, 막대균, 라선균, 방선균으로 구분하여왔다. 현재는 세포벽의 구조와 사는 모습에 따라 크게 4개 문으로 분류한다.

문제 5. 균계를 어떻게 분류하며 그 대표종들은 어떤것들인가?

균류는 원시핵생물인 세균계의 생물과는 달리 진정한 핵을 가진 세포로 이루어진 진정핵생물이다. 진정핵세포에서 핵은 핵막에 의하여 세포의 다른 구조물들과 뚜렷한 경계를 이룬다.

균류는 스스로 영양물질을 만들지 못하고 다른 생물이 만들어놓은것을 변화시키거나 그대로 받아들여 살아간다.(남영양)

균류의 몸은 단세포 또는 다세포로 된 균실로 되여있다. 균실들은 서로 얽혀 균실체를 이루기도 한다.

지금까지 알려진 균류는 15만종에 달한다.

현재 균계를 3개의 아계로 구분한다.(점균아계, 진균아계, 지의아계)

점균은 여러개의 핵이 있는 세포로 된 아메바모양의 균류이다.

점균은 눅눅한 락엽, 썩은 나무, 산 식물체겉면을 기여다니면서 세균이나 기타 여러가지 먹이를 잡아 먹는데 그때 몸의 모양이 변한다. 따라서 점균의 영양체를 변형체라고도 부른다.

점균은 원생동물과 비슷하지만 포자로 번식하고 열매체(자실체)가 발달하였다. 점균에는 리로운것이 적고 병원균들이 많다.

례: 가두배추뿌리혹병균, 머리카락점균, 석회점균

점균의 열매체는 놀랄만큼 정교하고 아름답기때문에 상업미술도안을 만드는데 리용하고있다.

진균류는 균계에서 가장 큰 집단이다.

진균류는 세포벽을 가지고있다. 효모를 내놓은 모든 진균의 몸은 균실로 되여있다. 포자로 번식하거나 균실이 접합하는 방법으로 번식한다. 대부분 식물성영양물질을 좋아한다.

진균류에 속하는 각이한 균들을 생김새 등에 따라 버섯, 곰팽이, 효모, 병원균으로 나눈다.

지의는 식물이 살수 없는 메마른 곳에서도 사는 균류와 마름류의 공생체(함께살이체)이다.

지의에서 균류는 마름으로부터 빛합성에 의해 만들어진 영양물질을 받으며 마름은 균류로부터 물과 빛합성에 필요한 무기물질들을 받으면서 함께 산다.

해발 2 000m를 넘는 차일봉꼭대기에는 지의류무리(군락)보호구가 있는데 여기에는 무연한 지의《바다》가 펼쳐져있다.

지의는 식물이 살수 없는 바위에 붙어살면서 오랜 세월에 거쳐 그것을 변화시켜 식물이 살수 있는 토양으로 되게 한다.

례: 송라 (기침, 학질, 심장병, 폐결핵 등의 치료약, 항생소원료), 누런색지의(황달치료), 구멍지의(감기치료), 매화나무지의(전간치료), 벼랑지의(《돌버섯》이라고도 하는데 항암제원료), 사슴지의(야생동물과 집짐승먹이)

지의는 되살아나는 기간이 오래므로 마구 뜯지 말고 웃부분만 채취하여야 하며 어린것을 통채로 뽑아없애는 일이 없도록 하여야 한다.

문제 6. 식물계를 어떻게 분류하며 그 대표종들은 무엇인가?

식물은 엽록소를 가지고 빛을 리용하여 자체로 영양물질을 만드는 진정핵생물이다.(빛합성생물)

식물계를 다음과 같이 분류할수 있다.

하등식물. 유글레나문, 붉은마름문, 누른마름문, 규소마름문, 밤색마름문, 풀색마름문, 차축마름문

유글레나문. 이 문에 속하는 생물은 식물과 동물사이의 특성을 가지는 단세포생물이다. 대부분이 민물에서 산다.

붉은마름문. 거의 모두 바다에서 산다. 엽록소와 함께 붉은마름색소가 들어있어 식물체는 붉은색 또는 어두운 붉은색을 띤다.

례: 김, 우무가사리, 싹싹이(우무의 원료)

규소마름문. 대부분이 물에서 살며 누기있는 흙에서도 산다.

주로 단세포인데 때로는 무리체를 이룬다.

색은 누런밤색, 누런풀색이다. 규소마름은 물고기의 주요 먹이원천이다. 규소마름이 죽으면 바다에 쌓여 규조토로 된다.

규조토는 려과제, 보온재, 연마제, 흡착제, 도자기의 원료로 된다.

밤색마름문. 대부분이 바다에서 사는 다세포생물이다.

엽록소와 함께 밤색마름색소가 들어있어 밤색을 나타낸다. 몸은 대

부분이 잎모양, 실모양이다.

례: 미역, 다시마(곤포), 듬북

바다나물로 리용하며 알긴산, 요드를 비롯한 쓸모있는 물질을 얻는 원료로 리용한다.

풀색마름문. 단세포로 된것과 다세포로 된것이 있다.

엽록소와 함께 카로틴, 크산토필이라는 색소를 가지며 빛을 리용하여 농마를 만든다.

례: 클로렐라, 푸른지(바다나물), 청각(회충약), 청수면

고등식물. 땅밥이끼식물문, 고사리식물문, 겉씨식물문, 속씨식물문이 있다.

땅밥이끼식물문. 식물체는 땅밥과 같은 잎모양체이거나 뻐꾹이끼와 같은 줄기잎모양체이다. 대부분이 물기가 많은데서 산다.

례: 땅밥, 뿔이끼, 뻐꾹이끼, 물이끼

고사리식물문. 땅우에서 사는데 맞게 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 뚜렷하다. 습한 곳에서 자란다.

례: 쇠뜨기(오줌내기약, 피멈춤약 등), 고사리, 고비(산나물), 면마(촌백충떼기약), 속새

겉씨식물문. 여기에 속하는 식물은 씨로 번식하는 첫 식물로 지구우에 생겨났다. 모두 나무이다. 나무질부는 가짜끌관으로 되여있고 끌관은 없다.

례: 잣나무, 소나무, 주목, 전나무, 측백나무, 노가지나무, 은행나무

속씨식물문. 지구우에서 살고있는 식물가운데서 가장 발달된것이다.

끌관을 가지고있다. 겹수정을 한다. 싹잎의 수에 따라 한싹잎식물강과 두싹잎식물강으로 분류한다.

한싹잎식물강 — **김일성**화, 벼, 강냉이, 밀, 보리, 가래, 나리

두싹잎식물강 — **김정일**화, 목란, 효성화, 장미, 감자, 사과나무, 콩, 배추, 무우, 오이, 가지

문제 7. 동물계를 어떻게 분류하며 그 대표종들은 무엇인가?

동물은 자체로 영양물질을 만들지 못하며 능동적인 운동성을 가진 진정핵생물이다. 척추가 있는가 없는가에 따라 척추동물과 무척추동물로 분류한다.

동물계를 다음의 문들로 갈라볼수 있다.

무척추동물에는 원생동물문, 강장동물문, 편형동물문, 원형동물문,

환형동물문, 연체동물문, 마디다리동물문, 가시껍질동물문이 속한다.

원생동물문. 몸은 단세포이다. 세포질이 분화되여 생긴 세포기관(초리털, 솜털, 가짜발, 먹이쌈, 수축포 등)이 있다.

례: 적리아메바(적리병원충), 학질병원충(사람의 붉은피알에 기생하면서 학질을 앓게 한다), 파라메시움

강장동물문. 몸은 2개의 세포층으로 둘러싸여 주머니모양을 이룬다. 몸안은 강장으로 되고 입으로만 바깥과 통한다.

례: 히드라, 해파리, 바위꽃, 산호

편형동물문. 몸은 등배쪽으로 납작하다. 밸은 있으나 홍문은 없다.

례: 간질, 페지스토마, 촌백충

페지스토마는 페에 붙어서 사는 기생충이다. 제1중간숙주는 토질골뱅이, 제2중간숙주는 가재와 참게이며 마감숙주는 사람과 개, 고양이, 여우를 비롯한 고기먹는 젖먹이동물이다.

원형동물문. 몸은 가늘고 길며 가로자름면은 둥글다. 긴 소화관끝에 홍문이 있다.

례: 회충, 십이지장충, 요충

환형동물문. 몸은 많은 고리마디로 되여있다.

례: 거마리, 바다지렁이

연체동물문. 힘살로 된 발이 있다. 몸은 외투막과 조가비로 보호된다.

례: 대합, 섭조개, 생복, 소라, 우렝이, 낙지, 문어

마디다리동물문. 몸은 굳은 뿔질로 덮여있다. 때문에 자랄 때 허물을 벗는다. 몸과 다리는 여러개의 마디로 되여있다. 이 문에 속하는 곤충류는 전체 동물종수의 2/3이상을 차지하며 100만종이 넘는다.

례: 게, 새우, 왕지네, 메뚜기, 거미

가시껍질동물문. 몸은 가시껍질로 싸여있고 대칭면이 5개이다. 바다밑바닥에서 산다.

례: 해삼, 갈미, 성게, 삼바리

척추동물문. 동물가운데서 몸구조와 기능이 가장 완성된 동물들이 속한다. 몸의 발달정도에 따라 칠성장어강, 물고기강, 량서강, 파충강, 새강, 젖먹이강으로 분류한다.

칠성장어강. 칠성장어, 보천칠성장어

물고기강. 삭뼈물고기- 별상어, 푸른상어, 가오리

굳은뼈물고기- 기념어, 천지산천어, 청어, 메기, 잉어, 숭어, 명태, 보가지, 가물치, 농어

량서강. 참개구리, 도롱뇽

파충강. 구렝이, 살모사, 자라, 거부기, 악어

새강. 닭, 오리, 게사니, 메추리, 타조, 올빼미, 밀화부리, 꾀꼬리

젖먹이강. 침판지, 사슴, 물범, 염소, 토끼, 박쥐, 고래, 두더지, 코끼리

문제 8. 떨기나무란 무엇인가?

싸리나무, 철쭉과 같이 키가 작으면서 원줄기(원대)와 가지가 뚜렷이 구별되지 않는 나무들을 떨기나무라고 부른다.

문제 9. 다음의 식물들을 떨기나무와 키나무, 풀로 갈라보아라.

소나무, 진달래, 복숭아나무, 무궁화나무, 해당화, 민들레, 갈, 해바라기, 나팔꽃

떨기나무- 진달래, 무궁화나무, 해당화

키나무- 소나무, 복숭아나무

풀- 민들레, 갈, 해바라기, 나팔꽃

2. 식물의 집단별특징과 대표종

문제 1. 김일성화의 특징은 무엇인가?

김일성화는 위대한 수령 **김일성**대원수님을 주체의 태양으로 높이 우러러 받들어 모시려는 세계 혁명적인민들의 뜨거운 념원을 담아 인도네시아의 전 대통령이 자기 나라의 한 식물학자가 수십년동안 고심어린 노력을 바쳐 가장 아름답게 만들어낸 꽃에 어버이수령님의 존함을 모시도록 한 불멸의 꽃이다.

· 열대지방에서 자라는 사철푸른여러해살이식물이다.

우리 나라에서는 온실에서 심어기른다.

· 뿌리는 살이 많고 굵은 수염뿌리이다.

· 줄기는 곤봉모양이고 아래웃부분은 가늘어지고 가운데부분이 굵어졌는데 직경 1~1.5cm, 줄기높이 30~60cm, 마디수는 보통 15~18개이다.

줄기밑부분 마디마다 차례로 곁눈이 싹터 새 줄기로 자란다.

· 잎은 줄기의 매 마디에서 하나씩 엇선잎차례를 이루고 나온다. 잎은 잎몸과 잎집으로 되였다. 잎몸은 버들잎모양이며 살이 두껍고 윤

기나며 끝이 아래로 향한다.

다 자란 줄기끝에서 1~2개의 꽃대가 나오고 한개의 꽃대에 10~15개의 꽃이 송이꽃차례를 이루면서 피여난다.

꽃은 나비모양의 진분홍색이며 직경이 6~8cm정도이다.

꽃은 3개의 꽃잎(속꽃울)과 3개의 꽃받침(겉꽃울), 한개의 암꽃술기둥으로 되여있다.

· 열매는 튀는열매이며 열매속에 노란가루모양의 씨가 많이 들어있다.

· 25~28℃의 온도와 60~80%의 습도가 보장되고 공기갈이가 잘되며 반그늘진 곳에서 잘 자란다.

· 13℃ 아래에서는 자라기가 멎는다.

· 보통 조직배양, 포기가르기, 싹떼내여심기, 묵은줄기눕혀 싹내여심기로 번식시킨다.

문제 2. 김정일화의 특징은 무엇인가?

위대한 령도자 **김정일**원수님의 존함을 모신 **김정일**화는 세상에서 제일 위대한분을 높이 모시고 그 존함을 길이 전할 평생의 소원을 안고 일본의 한 학자가 20여년의 고심어린 탐구끝에 육종해낸 불멸의 꽃이다.

· 줄기는 곧추 서고 즙이 많으며 마디부분이 굵다.

· 키가 보통 30~70cm정도 자라지만 조건이 좋으면 1m까지 자란다.

· 줄기의 밑부분에 둥글납작하고 연한 재빛의 알줄기(원예부문에서는 알뿌리라고 함)가 생긴다.

· 줄기의 매 마디에서 심장모양의 잎이 하나씩 나온다.

· 암수한그루식물이며 줄기의 5~6번째 마디의 잎아귀에서부터 우로 올라가면서 꽃대가 나온다. 매개 꽃대에서 밝은 붉은색의 2개의 암꽃과 1개의 수꽃이 피는데 수꽃이 암꽃의 웃부분에 붙는다. 수꽃의 직경은 보통 10~25cm이고 25~45개의 꽃잎으로 이루어졌으며 암꽃보다 크고 화려하다. 암꽃은 3~5개의 붉은색꽃잎과 3칸으로 된 온전한 자방이 있다.

한개의 꽃송이는 2주일정도 피지만 층층이 차례로 올라가면서 피기때문에 꽃피는 기간이 120일이나 된다.

꽃가루를 받은 다음 45~60일 지나 씨가 여문다. 씨는 연한 밤색이고 타원형이며 매우 작다.

・ 15~25℃에서 잘살며 병과 벌레에 견디는 성질이 세다.

문제 3. 김정일화를 번식시키는 방법에는 어떤것들이 있는가?

씨앗심기, 알줄기심기, 가지심기, 조직배양방법으로 번식시킨다. 여기에서 기본번식방법은 조직배양방법이다.

문제 4. 목란류의 같은 점과 다른 점을 찾아보아라.

같은 점. 모두 나무이며 넓은잎이고 갈린꽃갓이다. 암꽃술과 수꽃술이 많다. 쪽꼬투리열매, 열매는 모두 9~10월에 익는다.

다른 점. 꽃색이 다르다.(흰색, 보라색, 누런색)

문제 5. 콩의 잎은 무슨 잎이며 잎차례는 어떠한가?

세겹잎이며 엇선잎차례이다.

문제 6. 콩류와 배추류의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 두싹잎식물이다.

다른 점. ・ 콩류의 꽃갓은 나비모양이고 배추류의 꽃갓은 《+》자 모양이다.

・ 콩류의 수꽃술은 모두 길이가 같지만 배추류의 수꽃술가운데서 4개는 길고 2개는 짧다.

・ 콩류의 열매는 꼬투리열매이고 배추류의 열매는 뿔열매이다.

・ 콩류는 알곡 또는 열매남새이고 배추류는 잎남새 또는 뿌리남새이다.

문제 7. 감자의 줄기는 어떻게 생겼는가?

땅우줄기와 땅속줄기로 갈라본다. 땅우줄기는 서는줄기이다.

감자알은 땅속줄기의 끝에 영양물질을 저장하여 덩어리모양으로 변한것이다. 감자를 덩이줄기라고 부른다.

문제 8. 꽃은 무엇으로부터 생기며 어떤 일을 하는가?

꽃은 꽃눈으로부터 생기며 열매와 씨를 맺아 후대를 남기고 퍼뜨리는 일을 한다.

문제 9. 꽃은 어떤 부분으로 이루어졌으며 복숭아꽃과 나리꽃의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

꽃은 꽃꼭지, 꽃턱, 꽃받침, 꽃잎, 수꽃술, 암꽃술로 이루어져있다.

같은 점. 갈린꽃, 바른꽃(정제화)이며 두성꽃(량성화)

다른 점. 복숭아꽃-겹꽃울(꽃받침, 꽃잎이 있다.)

나리꽃-홑꽃울(꽃받침과 꽃잎의 구별이 없다.)

문제 10. 사과나무의 꽃과 감자꽃의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 두성꽃, 겹꽃울, 꽃잎과 꽃받침 5개

다른 점. 꽃의 모양(사과- 장미꽃모양꽃갓, 감자- 감자꽃모양꽃갓)
꽃갓(사과- 갈린꽃갓, 감자- 합친꽃갓)

문제 11. 사과나무의 꽃과 배추꽃의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 겹꽃울(꽃받침과 꽃잎을 다 가지고있다.) 두성꽃이다.

다른 점. 꽃갓의 모양. 배추- 배추꽃모양(+모양)꽃갓, 사과-장미꽃모양꽃갓
꽃잎수. 배추- 4개, 사과- 5개
꽃색. 사과- 연한 붉은색, 배추- 노란색

문제 12. 사과모양열매와 박모양열매의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 가짜열매다.

다른 점. 사과모양열매- 자방과 함께 꽃턱, 꽃받침이 자라 열매로 된다.
박모양열매- 자방벽과 꽃턱이 함께 자라 열매로 된다.

문제 13. 사과나무류에 속하는 식물들의 같은 점은 무엇인가?

사과나무류의 꽃갓은 모두 장미꽃모양꽃갓, 갈린꽃갓이며 두성꽃이다.

열매는 모두 가짜열매이며 사과모양열매이다.

모두 나무식물이다.

문제 14. 배추꽃에서 꿀선이 깊은 곳에 있는것은 어떤 생활에 알맞는가?

배추꽃에서 꿀선이 깊은 곳에 있는것은 암꽃과 수꽃이 따로따로 있는 조건에서 벌레나름에 의한 꽃가루받이와 수정을 잘하여 후대를 퍼뜨리기 위한 생활에 알맞게 되여있는 점이다.

문제 15. 배추모양꽃갓과 나비모양꽃갓의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 갈린꽃갓이다.

다른 점. 배추꽃모양꽃갓- 바른꽃갓, 꽃잎은 4개
나비모양꽃갓- 안바른꽃(부정제화), 꽃잎은 5개

문제 16. 씨앗은 어떤 부분들로 이루어졌는가?

씨앗껍질, 배아(싹뿌리, 싹줄기, 싹잎, 싹눈), 눈젖

문제 17. 한싹잎식물과 두싹잎식물의 씨앗구조에서 다른 점은 무엇인가?

한싹잎식물은 눈젖에 영양물질이 저축되지만 대부분의 두싹잎식물은 싹잎에 영양물질이 저축된다.

문제 18. 콩씨와 강냉이씨의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 씨껍질로 둘러싸여있다.

다른 점. 콩씨앗- 속눈젖이 없다. 씨앗에서 껍질을 내놓은 나머지 부분은 배아이다.

강냉이씨앗- 속눈젖이 있다. 속눈젖과 배아의 구별이 명백하다.

문제 19. 벼알과 강냉이알은 열매인가 씨앗인가, 왜 그런가?

열매이다. 그것은 자방이 자라서 생긴것이기때문이다. 매우 얇은 자방벽속에서 1개의 배주가 자라 씨로 되였다. 그러므로 벼알, 강냉이알은 열매이자 곧 씨이다. 보통 우리는 강냉이씨(종자), 벼씨(종자)라고 말하는데 벼알과 강냉이알은 생물학적으로는 열매이다.

문제 20. 당콩씨와 사과씨의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 싹잎, 싹눈, 싹줄기, 싹뿌리, 씨껍질을 가지고있는것이다.

다른 점. 사과씨-씨껍질이 두껍고 가죽질이다. 씨껍질속에 얇은 막모양의 층이 있다. 그것을 벗기면 배아가 있다.

당콩씨-씨껍질이 얇다. 씨껍질을 벗기면 배아가 드러난다.

문제 21. 강냉이씨앗의 구조는 어떻게 생겼는가?

씨앗껍질, 싹잎(1개), 싹뿌리, 싹줄기, 싹눈(어린싹)

문제 22. 콩씨앗의 싹트기모습과 강냉이씨앗의 싹트기모습에서 같은 점은 무엇인가?

씨앗의 체적이 불어나고 싹뿌리가 씨앗껍질을 뚫고나와 자라 뿌리로 되고 싹잎아래의 싹줄기가 길게 자라 땅우로 돋아난다. 그후에는 싹눈에서 줄기, 잎이 계속 자라 나온다.

문제 23. 콩씨앗의 싹트기모습과 강냉이씨앗의 싹트기모습에서 다른 점은 무엇인가?

콩씨앗은 싹줄기의 아래부분이 자라면서 싹잎이 땅우로 솟아오르고 두싹잎이 갈라진다.

강냉이씨앗은 싹잎집이 먼저 땅우로 올라오고 그안에서 첫번째

잎이 나온다.

문제 24. 해바라기의 줄기와 잎, 열매는 어떻게 생겼는가?

줄기. 서는 줄기이며 곧은줄기이다.

잎. 홑잎이며 심장모양이고 변두리에는 거친톱이가 있다.

열매. 여윈열매이다.

문제 25. 민들레와 엉겅퀴의 꽃차례에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 머리모양꽃차례, 두성꽃

다른 점. 민들레- 혀모양꽃갓으로만 이루어졌다.
엉겅퀴- 관모양꽃갓으로만 이루어졌다.

문제 26. 여러해살이식물은 어떻게 겨울을 나는가?

여러해살이식물은 날씨가 차지기 시작하면 줄기와 뿌리에 당질을 비롯한 많은 영양물을 축적하고 줄기와 뿌리의 물기를 적게 하며 잠자기를 하면서 겨울의 불리한 조건을 이겨낸다. 잎아귀에 생긴 겨울눈은 두꺼운 비늘잎으로 겹싸여 겨울을 이겨낸다.

여러해살이식물은 씨앗으로도 겨울을 난다. 겨울난 씨앗은 다음해 싹터 다음대의 식물로 자란다.

뿌리, 뿌리줄기 등으로도 겨울을 난다.(은방울꽃, 민들레 등)

문제 27. 벼류에 속하는 식물들의 같은 점은 무엇인가?

줄기는 마디가 명백하며 잎은 줄모양잎이고 줄기집을 가지고있다.뿌리는 모두 수염뿌리이다. 꽃은 꽃깍지와 받침깍지로 되였다. 열매는 겨깍지열매이다.

문제 28. 강냉이와 벼의 모양에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 줄기는 마디가 명백하고 잎은 줄모양잎이고 줄기집을 가지고있다. 뿌리는 수염뿌리이다. 꽃은 모두 꽃깍지와 받침깍지로 되였다. 열매는 겨깍지열매이다.

다른 점. 벼- 두성꽃, 겹송이꽃차례, 막난 공중뿌리가 없다.
강냉이- 한성꽃(암수한그루,수꽃과 암꽃이 따로 있다.),
살진대꽃차례, 막난 공중뿌리가 있다.

문제 29. 벼류와 나리류의 모양에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

구 분	벼 류	나리류
줄기○	땅속줄기와 땅우줄기가 있다.	땅속줄기와 땅우줄기가 있다.
잎	줄기집이 있다. 평행잎줄	줄기집이 없다. 평행잎줄, 활모양잎줄

뿌리○	수염뿌리	수염뿌리
꽃	꽃잎이 없고 대신에 깍지로 되여있다.	홑꽃울, 꽃울쪽은 6개인데 3개씩 안팎에 배치되여있다.
열매	겨깍지열매	튀는열매, 물열매

※ ○표시는 같은 점, 나머지는 다른 점

문제 30. 한싹잎식물과 두싹잎식물의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 열매를 맺으며 씨앗은 열매안에 들어있다.

다른 점. · 한싹잎식물의 씨앗에는 싹잎이 한개이지만 두싹잎식물의 씨앗에는 싹잎이 두개이다.

· 두싹잎식물의 뿌리는 곧은뿌리이지만 한싹잎식물의 뿌리는 수염뿌리이다.

· 두싹잎식물의 잎은 넓은잎이지만 한싹잎식물의 잎은 주로 띠모양잎이다.

· 두싹잎식물의 잎줄은 그물모양이지만 한싹잎식물의 잎줄은 평행잎줄 또는 활모양잎줄이다.

· 두싹잎식물의 줄기는 나무줄기이거나 풀줄기이지만 한싹잎식물의 줄기는 풀줄기이다.

· 두싹잎식물의 꽃은 보통 5수성꽃이지만 한싹잎식물의 꽃은 보통 3수성 또는 4수성꽃이다.

문제 31. 고사리류와 씨앗식물의 다른 점은 무엇인가?

· 씨앗식물의 줄기는 땅우로 자라지만 고사리류의 줄기는 땅속으로 자란다.

· 씨앗식물은 줄기의 가지에서 해마다 봄에 잎이 나오지만 고사리류는 뿌리줄기의 마디에서 밑으로는 막난뿌리가 내리고 우로는 깃모양겹잎이 돋아 자란다.

· 씨앗식물은 꽃이 피고 열매씨앗이 생기지만 고사리류는 작은 잎뒤면에 있는 포자무지의 포자주머니에 많은 포자들이 생긴다.

· 씨앗식물은 씨앗으로 번식하지만 고사리는 뿌리줄기와 포자로 번식한다.

씨앗식물은 씨앗의 싹트기로 번식하지만 고사리는 포자가 알맞는 조건이 이루어지면 싹터 자라 원잎체로 되고 그의 오목한 부분에 암짝씨집이 생기고 아래부분에 수짝씨집이 생긴다. 물이 있는 조건에서 수

짝씨집에서 나온 초리털을 가진 정자가 암짝씨집으로 헤염쳐들어가 란자와 수정하여 접합자를 이루고 이 접합자가 새로운 고사리로 자란다.

문제 32. 속씨식물이 겉씨식물보다 후대를 더 잘 남길수 있게 된 특징은 무엇인가?

겉씨식물의 씨는 열매껍질에 싸여있지 못하고 드러난 상태로 있기때문에 땅에 떨어져 알맞는 조건이 주어져야 싹이 틀수 있다. 그러므로 씨앗을 잘 보호할수 없게 되여있다.

속씨식물의 씨앗은 열매속에 들어있어 보호되므로 겉씨식물보다 후대를 더 잘 남길수 있게 되여있다.

문제 33. 속씨식물과 겉씨식물에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 씨앗식물이라는 점은 같다.

속씨식물과 겉씨식물은 다같이 생식기관으로 꽃을 가지고있으며 씨앗을 맺고 물기가 적은 땅우에서도 잘산다.

다른 점.
- 겉씨식물은 진정한 열매를 맺지 않고 씨앗이 겉에 드러나있지만 속씨식물은 씨가 열매안에 들어있다.
- 겉씨식물의 배주는 드러나있고 속씨식물의 배주는 자방속에 들어있다.
- 겉씨식물에는 진정한 꽃이 없으며 속씨식물에서는 진정한 꽃이 핀다.
- 겉씨식물줄기는 모두 나무줄기이지만 속씨식물줄기는 나무줄기 또는 풀줄기이다.
- 겉씨식물의 뿌리는 곧은뿌리이고 속씨식물의 뿌리는 곧은뿌리 또는 수염뿌리이다.
- 겉씨식물의 잎은 주로 바늘잎이지만 속씨식물의 잎은 넓은잎 또는 띠모양의 잎이다.
- 겉씨식물은 가짜끌관을 가지고 목질부섬유가 없으나 속씨식물은 진짜끌관과 목질부섬유를 가지고있다.

문제 34. 사철푸른잎나무란 무엇이며 서로 비슷한 특징은 무엇인가?

푸른잎이 가지에 붙은채로 여러해동안 겨울을 나는 식물을 사철푸른잎나무라고 부른다. 소나무를 비롯한 대부분의 겉씨식물들은 여러해동안 살면서 겨울에도 잎이 떨어지지 않고 푸르러있다. 사철푸른잎나무에는 소나무, 잣나무, 전나무, 분비나무, 가문비나무, 종비나무 등이

있다.

특징

· 잎이 모두 바늘잎이다. 바늘잎이 5개씩 혹은 3개씩 묶음으로 나온것들도 있고 한개씩 나온것도 있지만 모두 바늘잎이다.

· 추위에 견디는 힘이 세고 그늘에서 잘 자라는 음지식물이지만 자라면서 점점 더 많은 해빛을 요구하며 어릴 때에는 더디게 자라다가 커가면서 빨리 자란다.

· 모두 겉씨식물이다.

문제 35. 은행나무는 넓은잎나무인데 왜 겉씨식물에 속하는가?

겉씨식물인가 속씨식물인가를 가르는 기본징표는 씨앗이 열매안에 있는가 드러나있는가 하는것이다.

은행나무는 넓은잎나무이지만 열매를 형성하지 못하고 씨만 맺는다. 우리가 흔히 보는 은행나무《열매》는 열매가 아니라 씨의 살질로 된 겉껍질(가짜씨껍질)이며 그안에 딴딴한 속껍질이 있다.

문제 36. 소나무의 생김새는 어떠한가?

· 바늘모양이며 2개 또는 3개씩 묶음으로 되였다.

· 나무줄기이며 곧은줄기이다.

· 뿌리는 곧은뿌리이다.

· 암솔방울은 햇가지의 끝에 붙어있으며 수솔방울은 햇가지의 가운데 혹은 아래부분에 붙어있다.(암솔방울은 닭알모양, 수솔방울은 길둥근모양)

· 암솔방울의 매개 비늘쪼각우에 2개의 씨가 드러나있다.

· 씨에 날개가 붙어있다.

문제 37. 겉씨식물의 암솔방울과 속씨식물의 암꽃술에서 같은 점과 다른 점을 찾아보아라.

같은 점. 모두 배주를 가지고있다.

다른 점. 겉씨식물의 배주는 암솔방울의 비늘쪼각우에 드러나있다. 그러나 속씨식물의 배주는 자방으로 완전히 둘러싸여있다.

겉씨식물의 배주는 비늘쪼각에 붙어있다. 속씨식물의 배주는 암꽃술의 자방벽에 붙어있다.

문제 38. 겉씨식물은 왜 열매를 맺지 못하는가?

열매는 주로 암꽃술의 자방이 자라서 생긴다.

겉씨식물에는 자방이 없다. 따라서 열매를 맺지 못한다.

문제 39. 소나무와 사과나무의 모양에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

구분	소나무	사과나무	비고
잎	바늘잎, 사철푸른잎	넓은잎, 지는잎	△
줄기	서는줄기, 나무	서는줄기, 나무	○
뿌리	곧은뿌리갈래	곧은뿌리갈래	○
꽃	없다	있다	△
열매	없다	있다	△
씨	있다	있다	○

※ △ 다른 점, ○ 같은 점

문제 40. 겉씨식물의 씨앗은 무엇으로부터 어떻게 생겨나는가?

수정된 배주에서 생긴다.

여문 꽃가루가 주공에 떨어져 오래동안 묵어있다가 이듬해 5월에 싹터 꽃가루관을 만든다. 생식세포가 분렬하여 2개의 정세포를 만들고 그중 1개 정세포가 란세포와 합쳐져 씨앗으로 된다.

문제 41. 은행나무와 소나무의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 모두 나무이고 열매를 맺지 못한다. 씨를 만든다. 배주가 있다.

다른 점. 은행나무는 암수딴그루넓은잎나무이고 잎지는나무이며 씨에 날개가 없고 살질의 가짜씨껍질로 덮여있다.

소나무는 암수한그루바늘잎나무이고 사철푸른잎나무이며 씨에 날개가 있다. 암솔방울은 비늘쪼각으로 되였다.

문제 42. 잣나무와 소나무의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 암수한그루이고 사철푸른바늘잎나무이다. 암수솔방울이 다 비늘쪼각으로 이루어진것이다. 열매를 맺지 않고 씨만 맺는다.

다른 점. 잣나무- 바늘잎이 5개씩 묶음으로 되여있다. 씨에 날개가 없는것이다.

소나무- 바늘잎이 2개씩 묶음으로 되여있다. 씨에 날개가 있다.

문제 43. 소나무씨와 잣나무씨의 다른 점은 무엇인가?

잣나무씨- 크고 날개가 없다.

소나무씨- 작고 날개가 있다.

문제 44. 전나무, 분비나무, 가문비나무(삼송)들의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 키나무이고 사철푸른바늘잎나무이며 암수한그루이다. 바늘모양잎이 가지에 한개씩 붙어있다. 솔방울을 가진다. 삼송류에 속한다. 씨에 날개가 있다.

다른 점. 분비나무- 잎끝이 얕게 두갈래로 갈라졌다.
가문비나무- 잎끝이 뾰족하다.
전나무- 잎이 웃쪽으로 약간 휘여든 모양이다.

문제 45. 전나무, 분비나무, 가문비나무들과 잣나무의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 사철푸른나무, 암수한그루식물, 솔방울을 가진다.

다른 점. 잣나무- 바늘잎이 5개씩 묶음으로 되여 가지에 붙는다. 씨에 날개가 없다.
삼송류- 바늘잎이 가지에 1개씩 붙는다. 씨에 날개가 있다.

문제 46. 이깔나무와 소나무의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 바늘잎나무, 암수한그루식물이다.

다른 점. 이깔나무- 잎이 지는 바늘잎나무, 잎이 20~30개가 가지에 모여난다.
소나무- 사철푸른바늘잎나무, 잎이 2개 또는 3개씩 묶음으로 되여 붙는다.

문제 47. 식물의 모습달라지기가 그 식물이 살아가는데 알맞게 된 것은 무엇인가를 실례를 들어 설명하여라.

식물의 모습달라지기는 그 식물이 살아가기에 알맞게 잎, 줄기, 뿌리의 모습이 달라진것이다. 다시말하여 특별히 어떤 일을 맡아하는데 알맞게 모습이 달라진것이다.

모습달라진 잎에는 감김손잎(완두), 가시잎(아카시아, 선인장), 벌레잡이잎(끈끈이주걱과 같은 벌레잡이식물), 비늘잎(나무의 겨울눈) 등이 있다.

뿌리가 하는 일이 달라지면 그에 맞게 모양도 달라진다.

례:살진뿌리(무우), 덩이뿌리(고구마), 기생뿌리(겨우살이, 새삼), 붙는뿌리(담쟁이덩굴)

줄기도 하는 일이 달라지면 그에 맞게 가시, 감김손(포도, 호박), 덩이줄기(감자, 뚝감자) 등으로 모습이 달라진다.

문제 48. 뿌리의 모습달라지기가 그 식물이 살아가는데 알맞게 된 점을 실례를 들어 설명하여라.

뿌리의 모습달라지기는 그 식물이 살아가는데 알맞게 진행된다.

무우와 홍당무 같은 살진뿌리와 고구마같은 덩이뿌리는 많은 영양물질을 저장하기에 알맞게 커졌으며 겨우살이와 새삼 같은것의 기생뿌리는 다른 식물의 걸면에 붙어 기생하기에 알맞게 생겼으며 담쟁이덩굴의 붙는뿌리는 다른 물체의 걸면에 붙어오르기 쉽게 생기였다.

문제 49. 식물의 걸모습변화는 언제부터 진행되는가?

식물은 가을에 들어와 잎이 풀색으로부터 보통 누런색으로 변한다. 일부 식물은 단풍이 든다.(붉은색) 식물은 가을에 잎을 떨군다. 한해살이식물은 씨앗만 남기고 식물체전체가 죽으며 여러해살이풀은 씨앗과 뿌리만 남기며 넓은잎나무들은 잎을 떨군다.

문제 50. 겨울에 들어가면서 식물의 몸안에서 어떤 변화들이 일어나는가?

겨울에 들어서면서 식물은 자라기를 멈추고 몸안에 물기를 적게 하는 등 복잡한 변화를 일으킨다. 몸안에 당질과 기름질 같은 영양물질들과 겨울눈이나 씨앗이 싹트지 못하게 하는 생장억제물질을 많이 축적한다. 또한 몸안에 있는 물질들이 잃어지지 않게 구조적변화가 일어난다.

문제 51. 식물의 잠자기가 겨울의 추위를 이겨내는데서 유리한것은 무엇인가?

식물이 자라기를 멈추고 잠자기상태에 들어가게 되면 불리한 조건에 대한 저항력이 높아진다. 식물은 가을에 잠잘수 있는 준비로서 당질과 기름질 등 영양물질을 많이 저축하고 물을 적게 흡수하며 잎을 떨구고 자라기가 천천히 진행되게 한다. 그리하여 점차 추위에 견디는 능력이 생기게 된다. 만약 영양물질을 충분히 저축하지 못하면 겨울에 쉽게 얼어죽을수 있다. 한편 잠잘 때에는 물질대사가 매우 서서히 진행된다. 그러므로 잠자기는 식물이 겨울에 얼지 않고 추위를 이겨내게 하는데 유리한 적응적특징이다. 즉 나무들의 잠자기와 겨울나이는 밀접히 련관되여있다. 겨울에 나무가 《잠》을 깊이 잘수록 낮은온도에 더 잘 견디므로 추위에 견디는 힘도 커지며 반대로 잠자지 않은 상태에서는 조금만 추워도 견디지 못한다.

문제 52. 사탕물과 맹물이 담긴 두그릇을 겨울에 밖에 놓거나 랭동기에 넣어 나타난 현상을 알아보고 추위가 닥쳐오면 가을배추, 무우 같은것이 왜 단맛을 내는가 생각해보아라.

사탕물과 맹물이 담긴 두그릇의 물을 겨울에 밖에 놓으면 맹물은

쉽게 얼고 사탕물은 잘 얼지 않는다. 이 원리와 비슷하게 가을배추나 무우 같은것은 가을이 닥쳐오면 몸안에 당분을 많이 축적하므로 추운 조건에서도 잘 얼지 않고 생명활동을 유지한다. 결국 이것은 식물이 겨울의 추위를 이겨내기 위한 적응적특성이다.

문제 53. 씨앗은 겨울의 추위를 어떻게 이겨낼수 있게 되였는가?

씨앗은 추위와 가물 같은 어려운 조건을 잘 이겨낸다. 씨앗은 물기가 적어 잘 얼지 않으며 당질, 기름질 등 영양물질들이 많아 불리한 조건에 대한 저항력이 높다.

문제 54. 잎이 떨어지지 않고 겨울을 나는 식물을 례들어보아라. 그 식물에서 겨울과 여름의 모습이 어떻게 다른가?

소나무, 잣나무를 비롯한 바늘잎나무들은 겨울에도 푸른잎을 그대로 가지고있다.

그러나 여름의 모습에 비하면 잎이 무성하지 않고 성글다는것을 알수 있다. 그것은 바늘잎나무들이 겨울에 아래로부터 잎을 조금씩 떨구면서 겨울을 이겨내기때문이다.

문제 55. 식물의 계절별모습변화가 추운 조건에서 살아가는데 왜 유리하겠는가?

계절모습에서 보면 식물들은 봄에 꽃들이 만발하고 여름이면 록음이 우거지고 가을이 되면 단풍으로 물들고 열매들이 무르익는다.

늦가을- 겨울에는 잎이 떨어지고 또는 줄기까지 죽거나 씨앗만 남기고 식물체전체가 죽기도 한다.

겨울철식물의 모습은 식물이 물기를 적게 하고 자라지 않으면서 추위를 이겨내며 살수 있는 유리한 모습이다.

문제 56. 감김손잎과 가시잎을 가진 식물들을 갈라내고 이름을 들어보아라. 이런 잎이 식물이 살아가는데서 좋은 점은 무엇이겠는가?

감김손잎을 가진 식물- 완두, 말굴레풀

살아가는데 좋은 점(감김손잎)- 다른 물체에 붙어 기여오를수 있고 높이 자라므로 잎이 빛을 더 잘 받을수 있게 한다. 따라서 영양물질을 더 많이 만들수 있다.

가시잎을 가진 식물- 아키시아나무, 선인장

살아가는데 좋은 점(가시잎)- 식물체를 동물들이 마음대로 먹을수 없게 하며 식물에서 물기가 날아나는 겉면적을 줄일수 있고 따라서 물이 부족한 조건에서도 피해없이 살아갈수 있다.

문제 57. 나무의 나이를 어떻게 알아낼수 있겠는가?

결씨식물에서는 가지의 층수를 보고도 나이를 알수 있다.

줄기는 자라면서 해마다 한곳에 가지가 몇개씩 돌려나와 가지층을 이룬다. 따라서 일정한 시기까지는 가지층수를 보고 나이를 알수 있다.

또한 년륜을 보고 나이를 알수 있다. 년륜은 보통 한해에 한개씩 생긴다.

문제 58. 줄기와 곁가지, 잎은 무엇으로부터 만들어지는가?

한마디로 생장점으로부터 생긴다.

끝눈은 원줄기와 잎을, 곁눈은 곁가지와 잎을 만든다. 눈에는 생장점이 들어있다.

문제 59. 년륜을 보고 무엇을 알수 있는가?

나무의 나이, 나무가 잘 자란 해, 나무가 서있는 방향을 알수 있다.

문제 60. 한해살이식물은 어떻게 겨울을 나는가?

한해살이식물은 추운 겨울이 오기 전에 꽃이 피고 열매와 씨를 맺은 다음에 죽는다.

씨앗은 추위와 가물 같은 어려운 조건을 잘 이겨낸다. 씨앗은 물기가 적어 잘 얼지 않는다. 그러므로 씨앗은 땅속에 묻혔다가도 다음해 봄에는 다시 싹터 자란다.

문제 61. 물이끼는 온전한 뿌리가 없는데 어떻게 살아가는가?

진펄이나 누기찬 산림속에서 사는 물이끼는 줄기와 잎이 갈라져있는 줄기잎체식물이다. 처음에 가짜뿌리가 생겼다가 곧 없어진다.

물이끼는 줄기아래에 뿌리같이 보이는 가짜뿌리를 가지고있다. 그런데 가짜뿌리는 식물체를 고착시키는 기능만 하고 물과 영양물질을 흡수하는 기능은 못한다.

그러므로 이끼는 습기가 많은 곳에서 살며 식물체겉면으로 물과 영양물질을 빨아들여 살아간다. 심지어 물이끼의 잎에는 물을 저장하는 세포도 있다.

문제 62. 양지식물과 음지식물에는 어떤것들이 있는가?

양지식물- 벼, 강냉이, 콩 등 농작물

음지식물- 그늘사초 등…

3. 동물의 집단별특징과 대표종

문제 1. 원생동물의 몸이 다세포동물의 몸의 세포와 다른 점은 무엇인가?

하나의 세포로 된 원생동물의 몸에는 다세포동물의 몸세포에 있는 세포기관들외에 솜털, 초리털, 먹이쌈, 수축포와 같은 기관들이 더 있다. 다세포동물의 몸세포들은 그 동물이 죽으면 그 세포들은 죽지만 원생동물을 이루는 세포들은 번식을 통하여 계속 생기기때문에 생활순환을 거쳐 계속 살아있다고 볼수 있다.

문제 2. 왜 원생동물을 한개의 세포로 된 완전히 독립적인 생물체라고 볼수 있는가?

파라메시움과 같은 하나의 세포로 된 매우 작은 동물을 원생동물이라고 부른다. 원생동물은 하나의 세포로 되였지만 독립적인 생명체이다. 그것은 원생동물들이 생물의 주요특성인 물질대사와 에네르기대사를 하고 번식(분렬번식, 접합번식)을 하며 운동성, 환경조건의 변화에 대하여 반응하는 성질 등을 가지고있기때문이다.

문제 3. 옳은 답을 찾아보아라.

① 작은 떠살이동물은 모두 원생동물에 속한다.

② 작은 떠살이동물은 분렬번식만 한다.

③ 작은 떠살이동물에는 단세포동물도 있고 하등한 다세포동물도 있다.

④ 모든 작은 떠살이동물은 물고기의 자연먹이로 될뿐아니라 물을 깨끗이 하는 역할을 하므로 리롭다.

답. ②, ③

문제 4. 물속에서 떠살이하는 작은 동물들은 어떻게 숨을 쉬겠는가?

물속에서 사는 작은 떠살이동물들에는 숨쉬는 기관이 따로 없고 몸걸면을 통하여 물속에 녹아있는 산소를 리용하여 숨을 쉰다.

문제 5. 파라메시움의 솜털, 먹이쌈, 수축포가 하는 일은 척추동물의 어느 기관이 하는 일과 비슷하겠는가?

솜털은 척추동물의 운동기관인 다리나 지느러미, 날개와 비슷하고 먹이쌈은 소화기관, 수축포는 콩팥과 비슷하다고 말할수 있다.

문제 6. 기생충들이 사람이나 동물의 밸속에서 소화되지 않고 살아가는것은 무엇때문이겠는가?

기생충들의 몸겉면이 두터운 뿔질껍질로 덮여있기때문이다.

문제 7. 촌백충이 기생생활에 알맞게 된 점은 무엇인가?

몸이 납작한 긴 띠모양으로 생겼다. 숙주의 밸벽에 든든히 붙을수 있게 머리마디에 4개의 흡반과 많은 갈구리들이 있다.

공기가 없는 조건에서도 숨쉴수 있다. 몸겉면이 두터운 뿔질껍질로 덮여있고 몸겉면으로 영양물질을 빨아들인다.

문제 8. 촌백충증과 회충증을 미리막자면 어떻게 하여야 하겠는가?

우선 고기를 잘 익혀 먹어야 한다.

남새와 과일을 깨끗이 씻어 먹어야 한다. 남새를 재배할 때 거름을 잘 썩여 기생충알이 죽은 다음에 쓰거나 화학비료와 미생물비료를 써야 한다.

개체위생을 잘 지켜야 한다. 특히 손을 자주 씻어야 한다.

기생충병에 걸리면 제때에 치료하여야 한다.

문제 9. 돼지촌백충과 요충의 자라기에서 서로 다른 점은 무엇인가?

돼지촌백충은 자라기과정에 중간숙주인 돼지의 몸을 거쳐 사람에게 옮겨져 엄지로 자란다. 그러나 요충은 중간숙주를 거치지 않는다. 즉 사람 특히 어린이들의 대장안에서 살던 요충들이 밖으로 나와 사람의 홍문주위에 알을 낳으면 5~6시간정도 지나 성숙된 알로 된다. 이 성숙된 알들은 여러 경로를 통하여 입안으로 들어가 소장에서 새끼로 까나 대장안으로 내려가 엄지로 자란다.

문제 10. 회충이나 십이지장충과 같은 기생충의 알이 몸밖으로 나와야 새끼벌레로 자랄수 있는것은 무엇때문이겠는가?

기생충의 알은 산소가 있는 조건에서만 새끼벌레로 자랄수 있기때문이다.

문제 11. 회충과 돼지촌백충의 자라기에서 다른 점은 무엇인가?

회충은 사람의 밸(소장)속에서 살면서 알을 낳는다. 낳은 알은 입을 통하여 사람의 몸안에 들어와 밸안에서 알막을 벗고 까난다. 새끼벌레는 밸벽을 뚫고 피줄속으로 들어가 간과 심장을 거쳐 페로 들어간다. 페에서 일정한 기간 자란 다음 다시 입을 거쳐 소장으로 내려와 엄지로 자란다. 회충은 일생 중간숙주가 없이 자란다.

돼지촌백충은 밖에 나온 수정알이 돼지를 중간숙주로 하여 자라다가 잘 익히지 않은 돼지고기를 먹은 사람의 몸안에 들어가 엄지로 자란다. 중간숙주를 거쳐 자라는것이 특징이다.

문제 12. 옳은 답을 찾아보아라.

① 기생충은 모두 편형동물에 속하는 동물이다.

② 기생충은 알을 많이 낳고 산소가 매우 적은 조건에서 산다.

③ 모든 기생충에는 눈이나 촉각과 같은 감각기관이 없다.

④ 편형동물과 원형동물의 모든 종류는 기생한다.

⑤ 원형동물에 속하는 기생충들은 사람과 동물, 식물에도 기생한다.

답. ②, ⑤

문제 13. 기생생물이 많은 후대를 남기는것은 어떤 적응적인 의의를 가지는가?

살아있는 다른 생물의 몸에서 영양물질을 섭취하면서 사는것을 기생이라고 하고 기생하는 생물은 기생생물이라고 한다.

기생생물들은 오직 기생에 의해서만 살수 있는데 기생생물이 숙주를 만나는것은 우연적인 현상이고 숙주를 만나지 못하면 살아갈수도 후대를 남길수도 없다. 그런데 숙주를 만나는 기회는 개체수가 많을수록 커진다. 기생생물은 후대를 많이 남김으로써 그중에 많은것이 숙주를 만나지 못하여 죽어버린다 해도 일부는 숙주를 만나 대를 이어 해당한 기생생물집단이 계속 유지되도록 한다.

문제 14. 기생충들의 생김새에서 비슷한 점과 다른 점은 무엇인가?

비슷한 점. 촌백충, 간질, 페지스토마는 숙주몸안에 들어붙을수 있게 몸이 납작하게 생겼다.

모든 기생충의 몸은 숙주의 몸안에서 소화되지 않게 겉면이 뿔질껍질로 덮여있다.

다른 점. 촌백충, 간질, 페지스토마는 몸이 납작한 편형동물이지만 회충은 몸이 둥근 원형동물에 속한다.

문제 15. 페지스토마와 간질의 자라기에서 다른 점은 무엇인가?

페지스토마는 사람의 페에서 살며 자라는 과정에 토질골뱅이를 중간숙주로 거친다. 간질은 소, 양, 염소 등 새김질하는 동물의 간에서 살며 간질골뱅이를 중간숙주로 거쳐 자란다.

문제 16. 지렁이가 땅속생활에 알맞게 된 점은 무엇인가?

몸은 앞뒤끝이 뾰족한 원통모양으로 생겼다. 몸을 움츠렸다폈다

하면서 땅속에서 굴을 뚫거나 흙을 먹고 배설하는 방법으로 굴을 팔수 있다. 다리는 퇴화되고 센털로 땅속에서 기여다닌다. 몸겉면이 항상 축축하여 누기있는 땅속에서 피부숨쉬기를 하면서 산다. 땅속의 썩은 물질을 흙과 함께 먹고 소화시킨다.

문제 17. 거마리가 다른 동물의 몸에서 피를 빨아먹기에 알맞게 된 점은 무엇인가?

몸이 납작하고 앞뒤끝에 흡반이 있어 다른 동물의 몸에 들어붙을수 있다. 입에 턱판이 있어 다른 동물의 몸에 상처를 낸 다음 피가 굳어지지 않게 하는 물질을 입에서 내보내여 피가 계속 흘러나오게 한다. 한번에 많은 피를 빨아먹을수 있게 위와 밸이 넓은 주머니모양으로 생겼다.

문제 18. 옳은 답을 찾아보아라.

① 모든 환형동물은 암수한몸동물이며 알에서 직접 새끼로 까나 엄지로 자란다.

② 모든 환형동물은 몸겉면으로 숨쉰다.

③ 모든 환형동물은 고리띠로 알주머니를 만들어 번식한다.

④ 갯지네는 암수딴몸동물이며 알에서 까난 새끼벌레는 모습갈이를 한 다음 엄지로 자란다.

답. ②, ④

문제 19. 지렁이에서 입으로 흙과 함께 들어온 먹이는 위와 밸을 지날 때 어떻게 되겠는가?

먹이가 위와 밸을 지날 때 영양물질의 일부만 소화흡수되고 나머지는 흙과 함께 홍문을 통하여 굴밖으로 내보내여 무지를 형성하든가 흙웃면에 올려보낸다.

문제 20. 지렁이에서 밸에 소화흡수되고 남은 찌끼에는 무엇이 남아있겠는가?

몸안에 들어온 영영물질가운데서 일부만 소화흡수되므로 나머지는 흙과 함께 밖으로 나오며 그것을 흙과 함께 다시 먹고 소화시키는 과정에 영양물질은 거의 흡수되고 흙과 나머지 찌끼만 섞이여 지렁이똥으로 나온다.

지렁이가 먹이를 먹을 때 먹은 먹이의 절반정도가 소화흡수되고 그 절반가량이 똥으로 되여 밖으로 나온다.

문제 21. 지렁이의 알주머니는 어떻게 만들어지겠는가?

지렁이의 고리띠에서 나오는 분비물에 의하여 만들어진 알주머니관

안벽에는 수정알이 들어 붙어있다.

지렁이가 흙속에서 몸을 뒤로 움직여 알주머니관으로부터 수정알이 나오면 말랑말랑한 알주머니관의 앞뒤끝이 줄어들면서 뾰족한 돌피씨모양의 알주머니가 만들어진다.

문제 22. 지렁이의 알주머니안에서는 어떻게 새끼가 까나오겠는가?

알주머니안에 들어있는 수정알들은 일정한 온도와 습기가 보장되면 새끼로 까나 알주머니안에서 일정한 기간(참지렁이 2주일간) 자란 다음 자체로 생활할수 있게 되였을 때 알주머니의 뾰족한 한쪽끝으로 한마리씩 밖으로 나온다.

문제 23. 왜 비가 내린 후 지렁이들이 땅우로 많이 올라오겠는가?

비가 오게 되면 지렁이가 들어가있던 굴속에 비물이 들어찬다. 이렇게 되면 몸겉면으로 공기속의 산소를 리용하여 피부숨쉬기를 하던 지렁이들이 숨쉬기곤난을 느낀다.(산소부족) 그리하여 비가 내린 후 지렁이는 굴밖으로 많이 기여나와 땅우에 널려있게 된다.

문제 24. 지렁이는 해가 비치면 왜 인차 죽겠는가?

지렁이몸이 해빛을 받으면 몸겉면이 말라 피부숨쉬기가 곤난해지기때문에 인차 죽는다. 해빛가운데 자외선은 지렁이몸에 매우 센 자극을 준다.

문제 25. 지렁이를 많이 기르자면 지렁이의 생활습성에서 무엇을 고려하여야 하겠는가?

- 빛을 싫어한다.
- 공기(흙)속에 일정한 습기가 보장되여야 한다.
- 연기, 냄새, 센소리, 독물질 등을 싫어한다.
- 온도를 일정하게 보장해주어야 한다.(16~26℃)
- 흙과 함께 부식질이 있어야 한다.

문제 26. 지렁이가 두가지 방법으로 굴을 뚫는다는것을 확인하려면 어떻게 하면 되겠는가?

지렁이굴밖에 똥무지가 있는 곳의 흙과 똥무지가 없는 곳의 흙을 조사해보면 확인할수 있다.

지렁이굴밖에 똥무지가 있는것은 입으로 흙을 먹고 홍문으로 내보내는 방법으로 굴을 뚫었다는것이며 굴밖에 똥무지가 없으면 흙알갱이짬으로 뾰족한 주둥이를 들이밀고 몸으로 넓히는 방법으로 뚫었다는것을 말해준다.

문제 27. 갯지네와 거마리의 머리에는 어떤 감각기관이 있는가?

갯지네- 한쌍의 촉각, 여러쌍의 뿔수염, 여러개의 홑눈이 있다.

거마리- 몇개의 홑눈만 있다.

문제 28. 갯지네와 거마리는 무엇으로 어떻게 운동하는가?

갯지네- 매 몸마디에 한쌍씩 있는 옆다리로 기여다니거나 물밑바닥에서 헤염친다.

거마리- 몸을 파도모양으로 움직이면서 헤염치거나 몸앞뒤끝에 있는 흡반으로 자벌레모양으로 운동하기도 한다.

문제 29. 갯지네와 거마리의 몸생김새는 어떤 생활에 알맞게 되였는가?

갯지네- 몸의 등배쪽이 납작하고 매 몸마디에 한쌍씩의 옆다리가 있으며 머리에 감각기관이 발달된것은 물밑바닥에서 기여다니거나 헤염치면서 작은 생물을 잡아먹으면서 살기에 알맞게 된 점이다.

거마리- 몸이 등배쪽으로 납작하고 앞뒤에 흡반이 있으며 입에 턱이 발달된것은 일시적으로 사람과 동물의 몸에 들어붙어 피를 빨아먹고 살기에 알맞게 된 점이다.

문제 30. 조개의 두 조가비는 무엇에 의해 련결되여있으며 어떻게 여닫기겠는가?

· 조개의 두 조가비는 인대, 닫는살, 이발에 의하여 련결되여있다.

· 조가비걸에 있는 인대는 두 조가비를 열리게 하며 두 조가비 안쪽에 붙어있는 닫는살은 조가비를 닫는 역할을 한다.

· 조가비 웃쪽에 있는 이발은 두 조가비가 맞물리게 하는 역할을 한다.

문제 31. 조개의 생김새는 어떤 생활에 알맞게 되여있는가?

두개의 조가비로 덮여있는 조개의 몸은 몸뚱이와 발로 이루어져있고 머리는 퇴화되였다. 발과 물관만 조가비밖으로 드나든다.

조개의 둘레막에는 2쌍의 아가미와 몸뚱이, 발이 들어있다.

둘레막에는 홍문과 생식공, 배설공이 열려있다.

조개의 외투막은 웃부분과 뒤부분에서 대체로 맞붙어있다. 뒤부분에서 외투막이 맞붙어 두개의 관모양을 이루는데 아래에 있는것이 물들관이고 우에 있는것을 물날관이다.

조개의 이와 같은 생김새는 물밑바닥에서 모래속에 묻혀살거나 느리게 움직이면서 둘레막속으로 물과 함께 들어오는 작은 떠살이동물을

먹고 살기에 알맞게 된 점이다.

문제 32. 조개는 모래감탕속으로 어떻게 드나들겠는가?

조개는 발을 움직이면서 모래감탕속으로 깊이 천천히 들어가기도 하고 밖으로 나오기도 한다.

문제 33. 조개가 모래감탕속에 들어가있을 때에는 어떤 모양을 하고있겠는가?

발은 조가비밖으로 길게 내보내고 물관은 물속에 내보내여 끊임없이 물을 둘레막속으로 빨아들이고 내보낸다.

문제 34. 조개가 모래감탕속에 들어가있는 깊이는 무엇에 관계되겠는가?

물관의 길이에 관계된다. 물관이 긴 종류는 깊이 들어가 살고 물관이 짧은 종류는 얕은 곳에 들어가 산다.

문제 35. 민물조개의 새끼가 민물고기의 몸에 붙어서 사는것은 어떤데 리롭겠는가?

수정알에서 까난 민물조개의 새끼들은 처음에는 어미조개의 아가미에 붙어서 살다가 다음해 봄에는 민물고기의 지느러미와 아가미에 옮겨 붙어 산다. 새끼가 자라 조가비가 생기면 물고기의 몸에서 떨어져 물밑바닥에 가라앉아 새끼조개로 된다.

민물조개의 새끼들이 민물고기의 몸에 붙어서 사는것은 아직 조가비가 없어 자기를 잡아먹는 적들로부터 몸을 보호하기 어려운것을 극복하는데 리롭다.

또한 물고기를 따라 떠살이생활을 하면서 먹이를 섭취하는데도 리롭다.

문제 36. 골뱅이의 사는 모습이 조개류와 비슷한 점과 다른 점은 무엇인가?

비슷한 점.

· 골뱅이와 조개는 다같이 두터운 조가비를 쓰고 물밑바닥에서 산다.

· 둘레막안으로 물을 빨아들이면서 아가미로 호흡을 한다.

다른 점.

· 조개는 모래감탕속에 묻혀살면서 물관을 물속에 내보내고 물을 빨아들일 때 물과 함께 둘레막안에 들어온 떠살이동물이나 작은 먹이를 먹고 산다.

· 골뱅이는 머리에 비교적 발달된 겹눈과 촉각을 가지고있고 혀처럼 생긴 넙적한 발로 미끄러지듯이 기여다니면서 먹이를 먹고 다른 동물을 잡아먹는것들도 있다.

문제 37. 골뱅이의 머리에는 무엇이 있는가?

한쌍의 겹눈과 2쌍의 촉각(1쌍은 길고 한쌍은 작다.), 입이 있다.

문제 38. 달팽이는 암수한몸이지만 왜 두마리가 쌍을 이루어야 수정된 알을 낳겠는가?

· 달팽이는 몸에 정소와 란소를 다 가지고있지만 알과 정자가 만들어지는 시기가 같지 않기때문에 쌍을 이루어 정자를 서로 바꾸어 가졌다가 뒤늦게 성숙되여나오는 알과 수정되여 수정알을 낳는다.

· 몸구조상 한몸의 란자와 정자가 수정할수 없게 되여있기때문이다.

문제 39. 달팽이의 알에서는 조가비가 생긴 작은 새끼가 직접 까난다. 왜 그렇겠는가?

달팽이는 땅우에서 살기때문에 수정알에서 생긴 새끼벌레시기는 알속에서 자라고 조가비가 생겨 몸을 자체로 보호하고 먹이도 찾아먹을수 있게 되였을 때 밖으로 나온다. 사는 모습에 알맞게 된 번식방법의 하나이다.

문제 40. 낙지의 몸은 어떻게 생겼는가?

· 머리와 몸뚱이로 나누어진다.

· 머리의 앞쪽에 10개의 긴다리가 있고 다리들사이에는 2개의 새부리모양의 턱을 가진 입이 있다.

2개의 긴다리(잡는다리)로 물고기와 같은 먹이를 붙잡고 턱으로 물어 죽인 다음 작은것들은 통채로 먹는다.

다리는 헤염칠 때 방향을 잡는 일도 한다.

· 머리에는 2개의 발달된 큰 눈과 그뒤에 물의 상태를 알아차리는 오목부인 감각기관이 있다.

· 조가비는 퇴화되여 긴 쪼각으로 남아있고 몸겉면은 두터운 힘살로 된 외투막으로 둘러싸여있다.

· 둘레막안에 한쌍의 아가미가 있다.

문제 41. 낙지가 몸을 보호하는데 알맞게 된 점은 무엇인가?

· 몸색이 주위환경색갈에 맞게 수시로 변한다.

· 적이 나타나 위험에 처하면 깔때기로 먹물을 물과 함께 내뿜어 보이지 않게 《연막》을 친 다음 달아나는 습성이 있다.

문제 42. 낙지의 몸생김새가 빨리 헤엄치는데 알맞게 된 점은 무엇인가?

몸이 앞뒤가 뾰족한 원통모양이다.

몸을 덮고있는 튼튼한 힘살로 된 둘레막이 줄어들면서 둘레막안의 물이 깔때기로 뿜어져나올 때 생기는 힘으로 빨리 헤엄친다. 운동방향은 깔때기끝을 사방으로 돌려 조절한다. 운동에는 지느러미와 긴다리도 도움을 준다. 무리지어 헤엄치면서 먼곳에 있는 먹이와 적을 가려볼수 있게 눈이 매우 발달되였다.

문제 43. 낙지종류들가운데서 10개의 다리를 가진것과 8개의 다리를 가진것을 갈라보아라.

10개의 다리를 가진것- 낙지, 오징어, 우스레

8개의 다리를 가진것- 문어, 서해낙지, 꼴뚜기

문제 44. 낙지종류가운데서 조가비흔적이 남아있는것과 완전히 없어진것을 갈라보아라.

조가비흔적이 남아있는것- 오징어, 낙지, 우스레

조가비흔적이 없어진것- 문어, 서해낙지, 꼴뚜기

문제 45. 낙지잡이는 왜 주로 밤에 하는가?

· 낙지는 낮에는 바다깊은 곳에 들어가 있다가 밤에 주로 웃층으로 올라온다.

·낙지는 불빛을 좋아하기때문에 배에 불을 켜놓으면 배주위로 낙지떼가 모여든다.

문제 46. 문어의 숨어있는 습성을 리용하여 문어잡이를 어떤 방법으로 하는가?

문어는 밤에 물속으로 나와 기여다니거나 헤엄치면서 먹이사냥을 하다가도 낮에는 돌틈이나 오목한 물체에 들어가 숨는 습성이 있다. 이러한 습성을 리용하여 바다밑바닥에 《문어단지》를 놓아두었다가 거기에 문어가 들어간 다음에 줄로 끌어올려 잡는다.

문제 47. 연체동물의 둘레막은 무슨 일을 하는가?

조개와 골뱅이에서 둘레막은 몸을 보호할뿐만아니라 둘레막안으로 물이 드나들게 하여 먹이먹기, 숨쉬기 등을 보장한다. 낙지에서는 조가비가 퇴화되고 외투막이 두텁게 발달되여 몸을 보호하며 둘레막안에 들어온 물을 깔때기로 세게 내뿜게 함으로써 빨리 헤엄치게 한다.

문제 48. 낙지와 조개, 골뱅이의 몸생김새에서 같은 점과 다른 점

은 무엇인가?

같은 점. 몸이 연하고 둘레막에 싸여있다.

모두 둘레막에 의하여 몸안으로 물이 흐를 때 아가미로 숨쉬기를 한다.

다른 점. 골뱅이와 조개는 몸이 조가비로 덮여있지만 낙지는 조가비가 퇴화되여 흔적으로 남아있거나 완전히 없어졌다.

골뱅이와 조개는 발을 가지고 운동하지만 낙지는 둘레막에서 내뿜는 물의 힘에 의하여 운동한다.

조개는 눈이 없고 골뱅이는 눈이 촉각끝이나 또는 촉각밑에 있다. 낙지의 눈은 특별히 발달되여 무리지어 바다에서 빨리 헤염치면서 먹이와 적을 잘 가려본다.

문제 49. 연체동물의 리로운 점과 해로운 점을 실례를 들어 말하여라.

리로운 점. 조개, 소라, 낙지와 같은 많은 연체동물은 식료품으로 리용된다.

조가비의 진주층은 장식품에 리용된다.

조개, 굴의 조가비와 오징어뼈 같은것은 약재로 쓴다.

낙지, 오징어의 먹물은 물감으로 쓴다.

진주조개를 리용하여 진주를 생산한다.

해로운 점. 소라, 바다골뱅이 등은 조개를 잡아먹어 해롭다.

낙지는 물고기를 잡아먹기도 한다.

문제 50. 옳은 답을 찾아보아라.

① 모든 연체동물의 몸은 머리, 몸통, 발로 되여있다.

② 모든 연체동물은 물속에서 아가미로 숨쉰다.

③ 모든 연체동물은 암수딴몸동물이다.

④ 연체동물의 둘레막안에는 아가미가 들어있으며 배설공과 홍문이 있다.

답. ②, ④

문제 51. 게의 생김새가 새우와 다른 점은 무엇인가?

· 새우는 머리가슴과 배가 여러마디로 되여 몸이 길어졌지만 게는 가슴이 매우 크고 머리가 가슴에 붙어있다. 게의 배는 퇴화되여 가슴밑에 구부려져 들어붙어있다.

· 새우의 온몸은 뿔질껍질로 덮여있는데 게의 가슴웃부분은 매우 굳은 갑으로 덮여있다.

· 새우의 배다리는 노처럼 생겨 헤염치는 일을 하지만 게의 배다리는 가슴밑에 구부러져 들어붙어 작은 배와 가슴사이에 흔적으로 남아있다.

· 새우의 제2촉각은 매우 길어져 몸뒤로 향해있지만 게의 촉각은 매우 작다. 새우의 몸구조는 물속에서 활발히 헤염치는데 알맞게 되였지만 게는 물밑바닥에서 기여다니는데 알맞게 되였다.

문제 52. 거미의 머리가슴부분의 구조가 곤충과 다른 점은 무엇인가?

거미의 머리가슴에는 한쌍의 집게발과 한쌍의 뿔수염, 여러개의 홑눈이 있으며 4쌍의 걷는 다리가 있다.

곤충의 머리에는 한쌍의 촉각과 한쌍의 겹눈, 몇개의 홑눈, 턱다리로 둘러싸인 입이 있다. 가슴에는 3쌍의 걷는다리와 2쌍의 날개가 있다.

문제 53. 거미는 거미줄에 곤충이 걸리면 어떻게 알아차리겠는가?

거미는 거미줄을 쳐놓고 하나의 신호줄(거미줄)을 늘이고있다가 거기에 곤충이 걸리면 신호줄의 흔들림에 의하여 먹이인것을 알아차리고 재빨리 거미줄로 달려나간다.(말거미)

문제 54. 말거미는 곤충을 어떻게 죽이겠는가?

말거미는 거미줄에 곤충이 걸리면 재빨리 기여나가 집게발로 물어 곤충을 마취시킨 후 거미줄을 뽑아 곤충의 몸을 꽁꽁 묶어놓고 죽은 다음 액체로 된 내장과 살만 빨아먹고 껍데기만 남긴다.

문제 55. 거미와 곤충의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

거미의 몸은 머리가슴과 배로 이루어졌지만 곤충은 머리, 가슴, 배로 이루어졌다.

거미의 머리가슴에는 겹눈과 촉각은 없고 몇개의 홑눈과 집게발, 뿔수염, 4쌍의 다리가 있지만 곤충의 머리에는 1쌍의 겹눈과 몇개의 홑눈, 1쌍의 촉각이 있으며 가슴에는 3쌍의 다리와 2쌍의 날개가 있다.

거미의 배에는 마디가 없고 가는 배자루로 가슴과 련결되였지만 곤충의 배는 여러개의 마디가 있어 길어졌으며 가슴에 련결되였다.

문제 56. 거미줄은 거미의 생활에서 어떤 역할을 하겠는가?

거미들은 거미줄을 먹이잡이, 알낳이, 새끼깨우기, 사는집만들기, 멀리퍼지기 등에 리용한다.

문제 57. 거미와 곤충이 먹이를 잡아먹는데서 다른 점은 무엇인가?

거미는 먹이(벌레)가 거미줄에 걸리면 기여나가 거미줄로 묶어놓고 집게발로 물어죽인 다음 독액을 넣어 속살을 물처럼 녹이고 빨

아먹는다. 그러나 곤충은 날거나 뛰여다니면서 먹이(벌레)를 다리로 붙잡고 먹는다.

문제 58. 거미의 리로운 점은 무엇인가?

거미는 논과 밭, 산림 등에서 해로운 벌레를 많이 잡아먹어 매우 리롭다. 거미는 병치료용 약재로도 쓴다.

문제 59. 옳은 답을 찾아보아라.

① 거미의 몸은 머리가슴, 배 두부분으로 되였다.

② 거미의 눈은 겹눈과 홑눈으로 되였다.

③ 집게발동물에는 거미류, 전갈류, 진드기류가 속한다.

④ 거미류는 1쌍의 촉각을 가지고있다.

⑤ 모든 집게발동물은 다른 해로운 곤충을 잡아먹어 리롭다.

⑥ 거미류는 거미줄을 먹이잡이, 알낳이, 새끼깨우기, 사는집만들기, 번식 등에 리용한다.

답. ①, ③, ⑥

문제 60. 갑각류의 몸과 다리가 마디로 된것은 어떤 생활에 편리하겠는가?

갑각류의 몸과 다리가 마디로 된것은 몸과 다리를 자유롭게 움직여 빨리 운동하면서 생활하는데 알맞게 된것이다.

문제 61. 게나 새우와 같은 갑각류가 허물을 벗는것은 무엇때문이겠는가?

게나 새우와 같은 갑각류는 몸이 굳은 껍데기로 덮여있기때문에 몸이 자랄 때 지장을 받는다.

그러므로 일정한 기간을 주기로 한번씩 허물을 벗어야만 몸이 자랄 수 있다.

문제 62. 게와 새우의 몸생김새에서 다른 점은 무엇인가?

게는 몸에서 머리가슴만 발달되고 배는 퇴화되여 납작한 흔적으로 가슴밑에 구부러져 붙어있다.

새우는 머리가슴과 함께 배가 여러개의 마디로 련결되여 길어졌다.

게에는 걸음다리가 5쌍 있지만 새우에는 걸음다리 5쌍과 여러쌍의 배다리가 노모양으로 생겨 물속에서 헤염치는 일을 한다.

게의 촉각은 짧지만 새우의 촉각은 길게 뻗어있다.

게의 몸은 새우보다 더 굳은 껍데기로 덮여있다.

문제 63. 갑각류와 거미류의 눈에서 다른 점은 무엇인가?

갑각류의 눈은 1쌍의 겹눈으로 되였지만 거미류의 눈은 몇개의 홑눈으로 되였다.

문제 64. 옳은 답을 찾아보아라

① 모든 마디다리동물의 몸은 머리, 가슴, 배로 이루어졌다.

② 갑각류는 1쌍의 겹눈과 2쌍의 촉각을 가지고있다.

③ 모든 갑각류에는 5쌍의 걸음다리가 있다.

④ 모든 마디다리동물은 물에서 살면서 아가미로 숨쉰다.

⑤ 가재는 알을 낳아 새끼를 깨운다.

답. ②, ⑤

문제 65. 새우의 가슴부에 있는 걸음다리는 몇쌍이며 그 생김새는 어떠한가?

새우의 가슴부에는 5쌍의 걸음다리가 있는데 첫쌍은 집게가 발달된 튼튼한 다리로 되여 먹이를 붙잡거나 몸을 보호하는 일을 한다.

새우의 나머지 네쌍의 다리에는 발톱이 있는데 주로 걷는 일을 한다.

이밖에 새우의 배다리는 노모양으로 생겨 물속에서 헤엄치는데 알맞게 되였다.

문제 66. 새우류의 몸구조에서 비슷한 점과 다른 점은 무엇인가?

비슷한 점

몸이 굳은 뿔질껍데기로 덮여있다.(갑각류)

몸은 머리가슴, 배부분으로 이루어졌다.

머리부에 1쌍의 겹눈, 2쌍의 촉각, 턱다리가 있다.

가슴부에 5쌍의 걷는다리가 있고 배에는 배다리가 있다.

다른 점

큰새우는 몸이 20cm이상으로 제일 크며 가재는 10cm정도의 중간크기이며 백하는 15mm정도로 매우 작다.

큰새우와 가재의 걷는다리는 다같이 5쌍이나 가재의 첫번째 다리에는 집게가 특별히 크게 발달되여있다.

백하에는 걷는다리와 배다리의 구분이 없이 모든 다리가 배다리 비슷하게 생겼다.

문제 67. 곤충의 몸은 어떤 부분으로 이루어졌으며 그것들이 하는 일은 무엇인가?

곤충의 몸은 머리, 가슴, 배로 이루어졌다.

머리에는 입과 촉각, 겹눈과 홑눈이 있어 먹이와 적을 잘 가려본다.

가슴에는 2쌍의 날개와 3쌍의 다리가 있어 운동하는 일을 한다.

배에는 숨쉬기기관, 소화기관, 번식기관, 배설기관들이 있다.

문제 68. 곤충의 리로운 점과 해로운 점은 무엇인가?

리로운 점. 꿀과 명주실을 주며 식물의 꽃가루받이를 시켜 열매를 맺게 한다. 곤충들가운데는 7점벌레, 기생벌, 풀잠자리와 같이 해로운 곤충을 잡아먹는 리로운 곤충들도 있으며 일부 곤충은 약재로도 쓴다.

해로운 점. 사람과 동물에 병을 퍼뜨리는 파리, 모기, 이, 벼룩과 같은 위생곤충도 있으며 농작물과 산림, 과수에 해를 주는 곤충도 있다.

문제 69. 곤충의 입에는 어떤것들이 있으며 하는 일에서의 특징은 무엇인가?

곤충의 입은 그것들이 먹는 먹이에 알맞게 변하였다. 곤충의 입에는 씹는입, 빠는입, 찔러빠는입, 핥는입 등이 있다.

씹는입으로는 식물이나 벌레, 천 같은것을 씹어먹는다.(메뚜기,바퀴)

빠는입으로는 꽃꿀이나 식물의 즙액을 빨아먹는다.(나비)

찔러빠는입으로는 사람이나 동물, 식물을 찌르고 피와 진, 즙액을 빨아먹는다.(모기, 매미 등)

핥는입으로는 음식찌끼나 즙액 같은것을 핥아먹는다.(파리)

문제 70. 벌류와 파리류의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

벌류는 2쌍의 얇은 날개를 가지지만 파리류는 1쌍의 날개를 가진다. 벌류는 빠는입으로 꽃꿀을 빨아먹지만 파리류는 핥는입으로 먹이를 핥아먹는다. 벌류의 촉각은 파리류보다 좀 더 길다.

문제 71. 파리와 모기의 알낳이와 자라기에서 다른 점은 무엇인가?

· 파리는 오물장과 같은 어지러운 곳에 알을 낳지만 모기는 고인물에 알을 낳는다.

· 파리의 알에서는 구데기가 까나오지만 모기의 알에서는 곤두벌레가 까나와 헤염쳐다닌다.

· 파리의 구데기는 점차 자라 굳은 껍데기에 싸여 번데기로 되여 움직이지 않고있다가 며칠 지나 파리로 까나온다. 모기의 곤두벌레는 꿈틀운동을 하다가 번데기로 되여도 굳은 껍데기는 쓰지 않고 물에서 뱅뱅 돌면서 헤염쳐다니다가 모기로 되여 물우로 날아오른다.

문제 72. 옳은 답을 찾아보아라.

① 곤충은 대부분이 겹눈과 홑눈을 다 가진다.

② 모든 곤충은 식물을 먹고 산다.

③ 곤충은 몸걸면으로 숨쉰다.

④ 대부분의 곤충은 두쌍의 날개를 가지고있다.

⑤ 곤충의 가슴에는 세쌍의 다리가 있다.

⑥ 모든 곤충은 새끼벌레와 번데기단계를 거쳐 엄지로 자란다.

⑦ 곤충의 몸은 머리, 가슴, 배 세 부분으로 나누어진다.

답. ①, ④, ⑤, ⑦

문제 73. 모습갈이란 무엇이며 완전모습갈이와 불완전모습갈이의 다른 점에 대하여 설명하여라.

새끼가 자라면서 모습이 달라지는 현상을 모습갈이라고 부른다.

불완전모습갈이는 메뚜기처럼 알에서 까난 새끼벌레가 엄지와 비슷하고 자라면서 점차 엄지의 모양이 갖추어지는 모습갈이이고 완전모습갈이는 흰나비처럼 알에서 까난 새끼벌레가 엄지와 모습이 전혀 다르며 번데기를 거쳐 엄지로 되는 모습갈이를 말한다.

문제 74. 곤충의 모습달라지기발육은 어떤 생활에 알맞는것인가?

곤충의 모습갈이발육은 불리한 생활조건을 이겨내거나 주어진 생활조건을 효과적으로 리용하여 후대의 수를 늘이기 위한 생활에 적응된것이다

문제 75. 곤충들은 종류마다 어떤 먹이를 어떻게 먹겠는가, 5가지를 례를 들어라.

파리- 젖은 먹이를 입으로 핥아먹는다.

나비- 꽃꿀을 긴 주둥이모양의 입으로 빨아먹는다.

매미- 뾰족한 주둥이로 식물의 줄기를 찌르고 즙액을 빨아먹는다.

잠자리- 날아다니면서 벌레를 다리로 붙잡고 씹는입으로 씹어먹는다.

모기- 뾰족한 주둥이로 사람이나 동물의 피부를 찌르고 피를 빨아먹는다.(암컷) 수컷은 식물의 즙액을 빨아먹는다.

문제 76. 파리와 메뚜기의 자라기에서 다른 점은 무엇인가?

파리. 알→구데기→번데기→엄지 즉 완전모습갈이를 한다.

메뚜기. 알→새끼→엄지 즉 불완전모습갈이를 한다.

문제 77. 집파리는 어떤 병을 일으키는가?

집파리는 장티브스, 파라티브스, 적리, 콜레라 등 전염병과 기생충알을 퍼뜨리는 해로운 곤충이다.

문제 78. 왕벌과 수벌, 로동벌의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

한무리의 꿀벌가운데서 왕벌이 제일 크며 다음 수벌이 크며 로동벌이 제일 작다.

왕벌은 제일 크지만 긴 배에 비하여 날개가 짧은것이 특징이다.

수벌은 왕벌보다는 작지만 날개가 배를 다 덮는다.

로동벌은 몸이 제일 작고 한무리안에 수만마리가 있다.

한무리안에서 왕벌은 한마리이며 수벌은 수십마리이다.

문제 79. 왕벌과 수벌,로동벌은 각각 어떤 일을 하는가?

왕벌은 벌집에 알을 낳아 새끼치는 일만 한다.

수벌은 왕벌과 함께 공중에 날아올라 쌍붙은 다음 인차 죽는다.

로동벌은 벌통안에서 벌집을 짓고 꽃꿀을 빨아다가 입안에서 섞어 꿀을 만들며 벌통을 지키는 일을 한다.

문제 80. 꿀벌의 리로운 점은 무엇인가?

· 꿀벌을 길러 꿀, 왕벌젖, 밀랍을 얻는다.

·꿀벌은 여러가지 식물의 꽃을 오가면서 꽃가루를 묻혀다 식물의 꽃가루받이(수분작용)를 도와준다.

· 벌독을 약재로도 쓴다.

문제 81. 꿀벌의 잠자기가 살아가는데 유리한것은 무엇인가?

꿀벌은 겨울에 잠을 잠으로써 식물들이 꽃이 피여있지 않는 상태 즉 먹이가 없는 조건에서도 살수 있다.

꿀벌의 잠자기는 온도와 밀접한 관계가 있다. 즉 온도가 낮아질수록 잠자기는 길어진다.

문제 82. 왕개미, 수개미, 로동개미의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

한무리에서 왕개미(암개미)는 몸이 제일 크고 수개미는 그다음이고 로동개미가 제일 작다.

왕개미의 배는 굵고 둥실하며 수개미의 배는 가늘고 길다. 로동개미의 배는 작지만 둥글다. 왕개미와 수개미는 여름철 쌍붙는 시기에만 날개가 생겨서 날아다닌다. 로동개미는 날개가 없고 큰턱이 잘 발달되여있다.

여름철 번식시기에만 왕개미와 수개미에 날개가 생기는것은 둥지를 떠나 멀리 날아다니면서 쌍붙기를 안전하게 할수 있게 알맞게 된 점이다.

문제 83. 개미굴은 꿀벌의 둥지와 무엇이 다른가?

꿀벌의 둥지에는 왕벌과 수벌방, 로동벌방이 따로 없지만 개미굴에는 왕개미방, 수개미방, 로동개미방이 따로 있고 알방, 새끼벌레방, 번데기방, 먹이두는방이 따로 있다.

꿀벌둥지는 로동벌들이 밀랍으로 벌집을 지어 둥지를 만들지만 개미는 땅속이나 죽은 나무그루터기에 굴을 뚫어 만든다.

문제 84. 꿀벌과 개미의 무리생활에서 비슷한 점은 무엇인가?

· 왕벌과 왕개미를 중심으로 질서있는 무리생활을 한다는것이다.

· 왕벌과 왕개미가 후대를 남기는 생식기관을 가진 암컷이며 로동벌과 로동개미는 생식기관이 퇴화된 암컷이라는것이다.

· 수벌과 수개미는 왕벌과 왕개미와의 교미로 일생을 마친다는것이다.

· 로동벌과 로동개미들에게는 본능적으로 정해진 일이 있다는것이다.

문제 85. 딱장벌레의 몸이 딴딴한 껍질로 싸인것은 어떤 생활에 알맞게 된것인가?

· 다른 동물에게 잘 먹히우지 않도록 몸을 보호하는데 유리한 특징이다.

· 건조한 륙지에서도 사는데 유리한 특징이다. 그것은 피부겉면을 통한 물기증발을 막을수 있기때문이다.

문제 86. 낮나비와 밤나비의 다른 점은 무엇인가?

· 낮나비는 낮에 날아다니며 주로 흰색, 노란색 등 밝은색을 띤다. 밤나비는 밤에 날아다니며 밤색을 비롯한 어두운 색을 띤다.

· 낮나비보다 밤나비는 날개에 비늘가루가 많다.

· 낮나비는 촉각이 곤봉모양, 실모양이지만 밤나비는 깃모양이다.

· 낮나비는 날개를 등쪽으로 세워 접으며 밤나비는 낮에 날개를 배우에 끌어다덮고 숨어있는다.

· 대체로 밤나비들이 낮나비보다 크다.

문제 87. 벌레를 잡아먹는 곤충들의 구조에서 같은 점은 무엇인가?

잠자리, 7점벌레, 걸음벌레, 길하늘소와 같이 벌레를 잡아먹는 곤충들은 모두 벌레를 잡아먹기에 알맞는 씹는입을 가지고있다.

이것들가운데서 7점벌레, 걸음벌레, 길하늘소는 모두 몸이 굳은 껍데기로 덮여있는 딱장벌레류이며 잘 날지 못하나 약간씩 날아다니면서 벌레를 잡아먹는다.

잠자리는 커다란 날개로 높이 날아다니면서 하루살이나 나비와 같은 곤충을 재빨리 다리로 붙잡고 씹는입으로 씹어먹는다.

문제 88. 강냉이밭에 풀단을 매달아놓는것은 곤충의 어떤 습성을 리용한것인가?

강냉이대벌레나비를 비롯한 많은 농작물해충들은 밤에 날아다니면서 농작물에 해를 주다가 새벽이 되여 날이 밝아오면 풀숲에 숨어버리는 생활습성이 있다.

밭이나 논모서리에 풀단을 매달아놓는것은 해충들의 이러한 습성을 리용하여 풀단속에 들어가게 한 다음 불에 태우거나 물우에 털어서 죽이는 해충을 없애기 위한 방법의 하나이다.

문제 89. 해충을 없애려면 곤충자라기의 어느 단계에서 잡아 없애는것이 효과적이겠는가?

봄철에 엄지벌레가 알쓸기 전에 겨울난 번데기나 엄지벌레단계에서 없애는것이 제일 효과적이다.

문제 90. 주요산림해충종류가운데서 엄지때 해를 주는것과 새끼벌레가 해를 주는것들을 갈라보아라.

엄지가 해를 주는 종류- 매미, 풍뎅이, 소나무좀

새끼벌레가 해를 주는 종류- 송충나비, 미국흰나비, 소나무좀

문제 91. 사람의 건강에 해로운 곤충들의 생김새에서 종류마다 다른 점은 무엇인가?

파리와 모기는 다같이 한쌍의 날개를 가지고있다.

파리의 배는 짧고 둥글며 모기의 배는 가늘고 길다.

파리는 핥는입을 가지지만 모기는 찔러빠는입을 가졌다.

바퀴는 두쌍의 날개를 가진 곤충으로서 씹는입을 가졌다.

벼룩과 이, 빈대는 날개가 모두 퇴화되였으며 사람과 동물의 피부에 기생하면서 찔러빠는입을 가지고 피를 빨아먹기에 알맞게 되였다.

문제 92. 기생곤충들이 오래동안 먹지 않고도 살수 있는것은 무엇에 알맞게 된 점인가?

벼룩이나 이, 빈대와 같은 곤충들은 숙주동물로부터 한번 피를 빨아먹은 다음에는 오래동안 먹지 않고도 살수 있다.

이 기생곤충들은 숙주동물을 만나기가 힘들기때문에 한번 배불리 피를 빨아 먹고 오래동안 살수 있어야 사멸되지 않고 대를 이어나갈수 있다.

문제 93. 기생곤충의 몸구조가 다른 곤충들과 다른 점은 무엇이며 그것은 어떤 생활에 알맞게 된 점이겠는가?

다른 곤충에는 날개가 있지만 기생곤충의 몸에는 날개가 없다. 그 대신 숙주동물에 들어붙기에 알맞는 갈구리, 발톱과 털, 찔러빠는입을 가지고있다. 이것은 기생생활에 알맞게 된 점이다.

문제 94. 바퀴의 자라기는 곤충의 어느 모습갈이에 해당되는가?

바퀴의 알에서 까난 새끼는 번데기단계를 거치지 않고 엄지로 자란다. 즉 바퀴는 불완전모습갈이를 하는 곤충이다.

문제 95. 해삼과 삼바리, 성게의 몸생김새에서 비슷한 점과 다른 점은 무엇인가?

비슷한 점

· 몸이 뼈판이나 뼈쪼각이 들어있는 껍질로 덮여있다.

· 몸모양이 방사상칭의 구조로 되여있다.

· 몸에서 나오는 자루발로 움직인다.

· 5개의 대칭축을 그을수 있다.

다른 점

· 성게는 몸이 둥근 밤송이모양이지만 삼바리는 5각별모양이며 해삼은 벌레모양이다.

· 성게의 뼈판에는 움직이는 가시가 있지만 삼바리와 해삼은 뼈쪼각이 있는 껍질로만 덮여있다.

문제 96. 가시껍질동물의 몸이 방사상칭으로 된것은 어떤 생활에 알맞게 된 점이겠는가?

바다물밑바닥에서 덜 움직이면서 살기에 알맞게 된 특징이다.

문제 97. 가시껍질동물의 운동기관에는 어떤것들이 있는가?

가시껍질동물가운데서 해삼과 삼바리는 자루발로 움직이며 성게는 자루발과 가시로 몸을 움직인다.

문제 98. 가시껍질동물의 리로운 점과 해로운 점은 무엇인가?

해삼과 성게알젓(운단)은 고급식료품으로 리용하며 삼바리와 성게껍데기는 비료로 쓴다. 그러나 삼바리는 조개를 잡아먹으므로 조개양식에 해롭다.

문제 99. 물고기몸에는 어떤 지느러미들이 있으며 그것들은 어떤 역할을 하겠는가?

쌍지느러미로서 가슴지느러미와 배지느러미가 있으며 외지느러미로

서 등지느러미와 꼬리지느러미, 엉뎅이지느러미가 있다.

가슴지느러미와 배지느러미는 주로 물속에서 헤염칠 때 몸이 오르내리며 방향을 잡고 몸의 균형을 유지하는 일을 한다. 꼬리지느러미는 주로 헤염칠 때 운동방향을 잡으면서 앞으로 나아가게 밀어주는 일을 한다. 등지느러미는 몸의 균형을 잡는 일을 한다.

문제 100. 물고기의 비늘은 어떻게 생겼으며 어떤 역할을 하겠는가?

비늘은 물고기의 종류에 따라 그 생김새가 여러가지이다. 실례로 방패모양으로 둥글게 생긴것, 네모난것, 톱날모양으로 된것 등이 있다.

비늘은 몸겉면에 기와모양으로 덮여있다. 비늘우에 점액이 있어 빨리 헤염칠 때 물의 쓸림을 적게 해준다. 비늘은 물이 몸안으로 들어가지 못하게 하며 굳은 뿔질로 되여 몸을 보호한다.

문제 101. 물고기가 다른 동물보다 많은 알을 낳는 리유는 무엇이겠는가?

물고기의 알과 새끼고기들이 다른 물고기나 다른 동물에게 많이 먹히우기때문에 많은 알을 낳아 많은 새끼를 깨워야 그가운데서 살아남는 것들이 있게 된다. 그러므로 이것은 후대를 남기여 종을 보존할수 있게 알맞게 된 특성이다.

문제 102. 물고기의 생김새가 물에서 살기에 알맞게 된 점은 무엇인가?

- 몸이 앞뒤로 뾰족하고 비늘로 덮여있으며 미끈미끈하다.
- 지느러미를 가지고있다.
- 물의 온도와 압력, 물흐름방향과 소리를 감수하는 옆줄(측선)이 있다.
- 물고기의 눈은 두터운 막으로 덮여있다.
- 부레를 가지고있다.
- 아가미를 가지고있다.

문제 103. 바다물결층에서 사는 물고기의 몸등쪽과 배쪽의 색갈에서 비슷한 점은 무엇이며 그것이 바다물결층생활에 유리한 점은 무엇인가?

바다물결층에서 사는 멸치, 정어리, 고등어, 청어와 같은 물고기들은 등쪽이 대체로 진한 푸른색이고 배쪽은 흰색을 띤다.

이것은 물고기들이 물웃층에서 헤염쳐다닐 때 갈매기와 같은 바다

새들이 내려다보면 바다물처럼 검푸르게 보이도록 하며 사나운 물고기들이 올려다보면 구름처럼 희게 보여 몸을 보호할수 있기때문이다.

문제 104. 갓 까난 새끼물고기의 배에 달고있는 주머니모양처럼 생긴것은 무엇인가?

물고기알에서 갓 까난 새끼물고기의 배쪽에는 노란자위가 들어있는 주머니를 달고있는데 새끼고기는 일정한 기간 여기에 들어있는 영양물질을 리용하며 자란다.

문제 105. 새끼물고기는 자기 몸에 가지고있던 영양물질을 다 쓴 다음에는 어떻게 하겠는가?

새끼물고기는 자기 몸에 가지고있던 노란자위주머니안의 영양물질을 리용하여 일정하게 자라면 입도 완성되여 그 다음부터는 물속에 있는 작은 먹이를 입으로 먹으면서 살아간다.

문제 106. 새끼물고기때에는 왜 실지렁이, 싸그쟁이와 같은것을 먹겠는가?

새끼물고기때에는 아직 입이 매우 작기때문에 실지렁이나 싸그쟁이, 마름류와 같은 작은 먹이만을 먹을수 있다.

문제 107. 물고기를 물에서 건져내면 인차 죽는 원인이 어디에 있는가?

물고기를 물에서 건져내여 땅우에 놓으면 물이 없기때문에 아가미로 숨을 쉴수 없어 인차 죽는다.

문제 108. 민물고기를 바다물에 넣거나 바다에서 사는 물고기를 민물에 넣으면 오래 살지 못하는 원인이 어디에 있는가?

민물고기를 바다물에 넣거나 바다물고기를 민물에 넣으면 체액의 삼투압이 변화되여 물고기몸을 이루고있는 세포들의 체적이 불어나거나 줄어들어 정상적인 생명활동이 진행되지 못하기때문이다.

문제 109. 민물고기의 종류를 10가지이상 꼽아보아라.

잉어, 붕어, 메기, 미꾸라지, 초어, 가물치, 종개, 모래무치, 뱀장어, 누치

문제 110. 물고기종류를 사는 모습에 따라 갈라보아라.

사는 곳에 따라

민물고기- 잉어, 붕어, 메기, 미꾸라지, 기념어, 초어

바다물고기- 명태, 대구, 청어, 정어리, 멸치, 고등어, 농어

온도에 따라

더운물고기- 기념어, 누치, 초어, 미꾸라지, 멸치, 고등어, 정어리

찬물고기- 칠색송어, 산천어, 열묵어, 명태, 청어

먹이에 따라

초식성물고기- 초어

잡식성물고기- 붕어, 잉어

육식성물고기- 메기, 가물치, 상어

성질에 따라

순한 물고기- 붕어, 잉어, 가재미, 넙치

사나운 물고기- 가물치, 메기, 쏘가리, 상어

강과 바다를 오가며 사는 물고기- 연어, 송어, 은어, 뱀장어

문제 111. 작은 물벌레를 잡아먹는 물고기들의 아가미빗살은 어떻게 생겼으며 그것은 어디에 알맞게 된 특징인가?

작은 물벌레를 잡아먹는 물고기들의 아가미빗살은 가시모양의 빗살이 매우 촘촘히 늘어선 빗모양인데 이것은 아가미로 들어온 작은 물벌레들을 놓치지 않고 모두 잡아먹기에 알맞게 된 특징이다.

문제 112. 겨울에 강에서 물고기를 잡자면 어떻게 해야 하는가. 왜 그런가?

겨울에 강에서 물고기를 잡자면 강의 얼음을 도끼로 까고 그안에 낚시를 넣어야 한다. 그것은 대다수의 물고기들이 얼지 않은 물속으로 옮겨가 낮은 온도를 견디여내기때문이다.

문제 113. 새끼를 낳는 물고기에는 어떤것들이 있는가?

공작어, 상어, 홍어, 가오리 등이 있다.

문제 114. 잉어와 붕어의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

붕어는 잉어에 비하여 몸이 더 넙적하며 크기가 좀 작다. 붕어의 입에는 수염이 없으나 잉어의 입모서리에는 2쌍의 수염이 있다.

문제 115. 잉어와 붕어의 사는 모습에서 비슷한 점은 무엇인가?

· 사는 장소가 비슷하다. 잉어와 붕어는 모두 낮은 지대의 강이나 호수, 저수지들에서 사는 민물고기이다.

· 사는 환경이 비슷하다. 잉어와 붕어는 비교적 더운물을 좋아하는 물고기들로서 겨울에 물온도가 낮아지면 깊은 곳에 모여 먹지 않고 겨울을 난다.

· 먹이습성이 비슷하다.

모래감탕이 섞인 곳에서 지렁이, 새우, 싸그쟁이, 마름 등을 먹고

사는 순한 물고기이다.

· 번식하는 특성이 비슷하다. 5~6월에 잉어와 붕어의 암컷은 알을 낳아 물풀에 붙인다. 그러면 수컷이 뒤따라다니면서 정자를 뿌려 수정시켜 새끼로 까난다. 잉어와 붕어는 10만개이상의 많은 알을 낳는다.

문제 116. 메기와 가물치의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

메기- 입이 크고 아래턱이 더 길다. 수염이 2쌍인데 1쌍은 눈앞에 있으며 매우 길다. 눈은 매우 작고 머리 앞쪽에 있다. 비늘이 없고 미끈하다. 등지느러미는 매우 작고 엉뎅이지느러미는 대단히 길다. 몸등쪽은 검은 밤색 혹은 누런 밤색이고 배쪽은 연한 재색 또는 누런색이다.

가물치- 입이 크고 날카로운 이발이 있다. 온몸에 비늘이 있다. 가슴지느러미와 배지느러미는 작고 등지느러미와 엉덩이지느러미는 특별히 길다. 몸은 누런풀색바탕에 검은 얼룩무늬가 있다.

문제 117. 메기와 가물치가 먹는 습성에서 잉어나 붕어와 다른 점은 무엇인가?

잉어와 붕어는 지렁이, 새우, 싸그쟁이, 마름 같은것만 먹고 사는 순한 물고기이지만 메기와 가물치는 다른 물고기들과 개구리를 잡아먹는 사나운 물고기이다.

문제 118. 강과 저수지에서 사는 메기와 메기공장들에서 기르는 메기의 생김새에서 다른 점은 무엇인가?

몸생김새와 색갈, 크기가 비슷하지만 우리 나라 강과 호수에서 살고있는 메기의 입 량옆에는 2쌍의 수염이 있으나 메기공장에서 기르는 메기의 입옆에는 4쌍의 수염이 있다.

문제 119. 명태와 대구는 생김새에서 무엇이 다른가?

명태와 대구는 비슷하게 생겼지만 대구가 명태보다 몸이 더 크다. 대구는 명태보다 몸뚱이에 비하여 머리와 입이 더 크다. 그러므로 대구라고 부른다. 대구의 아래턱에는 한개의 수염이 있다.

문제 120. 명태와 대구의 사는 모습에서 비슷한 점은 무엇인가?

다같이 찬물을 좋아하는 물고기로서 사철 우리 나라 바다에서 떠나지 않고 산다. 여름에는 깊은 바다에서 살다가 겨울이 되면 떼를 지어 가까운 바다로 들어와 알쓸이를 한다. 한마리가 수십만개의 알을 낳는다. 작은 물고기, 갑각류, 낙지 등을 먹는다.

문제 121. 가재미와 넙치의 눈의 위치는 어떻게 다른가?

가재미의 두눈은 오른쪽으로 몰려있고 넙치의 두눈은 반대로 왼쪽

으로 몰려있다.

문제 122. 가재미와 넙치의 몸모양은 어떤 곳에서 살기에 알맞게 되였는가?

가재미와 넙치의 몸은 모두 납작하게 생겼으며 배쪽은 흰색 또는 노란색이지만 등쪽은 모래색갈이거나 거무스레하고 얼룩무늬가 있다. 이것은 바다밑바닥에서 살기에 알맞게 된 점이다.

문제 123. 가재미와 넙치의 몸이 먼 옛날에는 어떻게 생겼댔으며 어떤 색갈이였겠는가?

가재미와 넙치의 알에서 갓 까난 새끼의 몸모양이 다른 일반물고기들처럼 앞끝이 뾰족하며 몸이 둥글고 길다란 모양이며 몸색갈도 엄지들과는 다른것으로 보아 먼 옛날에는 가재미와 넙치도 몸이 청어나 명태모양이였고 몸색갈도 현재와는 달랐으며 물속에서 무리지어 활발히 헤염치면서 살았다는것을 알수 있다.

문제 124. 가재미는 자라는 과정에 어느쪽으로 누웠겠는가?

알에서 까난 가재미새끼는 점차 자라는 과정에 몸이 왼쪽으로 누우면서 두눈이 오른쪽으로 몰리게 되고 몸은 납작한 모양으로 되여 바다밑바닥생활을 하게 되였다.

문제 125. 넙치는 자라는 과정에 어느쪽으로 누웠겠는가?

넙치의 새끼물고기는 자라는 과정에 몸이 오른쪽으로 눕게 되였다.

문제 126. 파충류가 메마른 곳에서 살아가기에 알맞게 된 점은 무엇인가?

몸이 뿔질껍질이나 뿔질비늘로 덮여있어 몸에서 물기가 잘 마르지 않고 더워도 잘 타지 않는다.

문제 127. 물고기종류들가운데서 삭뼈를 가진 물고기와 굳은뼈를 가진 물고기를 각각 5종류이상씩 꼽아보아라.

삭뼈물고기- 상어, 가오리, 홍어, 목대, 쥐가오리

굳은뼈물고기- 붕어, 잉어, 메기, 명태, 대구, 가재미

문제 128. 립체양어를 한다는것은 어떻게 하는것이며 그것은 왜 좋은가?

양어에서 물고기들의 먹이습성과 사는 층에 알맞게 물웃층과 가운데층, 물밑층에서 사는 물고기를 함께 기르는 방법이다.

립체양어를 하면 물우에 뿌려주는 먹이를 모든 층의 물고기들이 다

먹으며 웃층물고기들이 내보내는 배설물을 아래층 물고기들이 먹이로 리용할수 있으므로 먹이를 절약할수 있고 같은 면적의 양어장에서 여러가지 물고기를 많이 키울수 있다.

문제 129. 왜 물고기를 폭약이나 폭발물, 전기로 잡거나 물을 말리워 잡지 말아야 하는가?

물고기를 폭약이나 폭발물, 전기로 잡거나 물을 말리워 잡으면 엄지고기는 물론 새끼고기와 알까지 다 죽거나 없어지므로 물고기종자를 말리울수 있기때문이다.

문제 130. 공장과 광산에서 내려오는 물을 왜 깨끗이 정화하여 강으로 흘러보내야 하는가. 그러자면 어떻게 하여야 하는가?

공장과 광산에서 내려오는 물을 깨끗이 정화하여 강으로 흘러보내지 않으면 공장이나 광산에서 나온 나쁜 물질이 강물에 섞여 들어가기때문에 물고기들이 죽거나 자라는데 지장을 받을수 있기때문이다. 특히 새끼물고기의 자라기에 매우 나쁜 영향을 줄수 있다. 뿐만아니라 오염된 물에서 잡은 물고기를 사람이 먹으면 병에 걸릴수 있다. 그러므로 공장과 광산에서 나오는 물은 정화하여 강으로 흘러보내야 한다.

문제 131. 물고기기르기에서 왜 좋은 물고기종자를 골라 써야 하는가?

물고기기르기에서도 해당지역의 기후풍토조건에 맞고 빨리 자라며 병에 잘 견디고 맛이 좋은 종자를 골라써야 물고기를 많이 키울수 있고 물고기의 질도 좋게 할수 있기때문이다.

문제 132. 개구리의 혀는 어떻게 생겼으며 어떤 방법으로 벌레를 잡아 삼키겠는가?

개구리는 앞끝이 두 갈래로 갈라진 긴 혀를 가진다. 혀는 절반 접히여 앞끝이 혀뒤끝에 놓여있으며 끝부분에 점액이 나와있다. 벌레가 앞에 나타나면 날래게 접혀있던 혀를 펴고 갈라진 앞끝이 길게 앞으로 나가면서 점액에 벌레가 들어붙게 한다. 다음 혀를 접어 입안으로 들어오게 하여 벌레를 목구멍안에 넣는다.

문제 133. 개구리가 땅우에 앉아있을 때 아래턱의 피부가 늘었다줄었다 하는것은 무엇때문인가?

개구리는 가슴통의 운동으로 숨쉬기를 하지 못한다. 그러므로 페로 공기숨을 쉴 때에는 아래턱의 피부가 늘었다줄었다 하면서 페로 공기가

드나들게 한다.

문제 134. 개구리의 앞다리와 뒤다리의 역할에서 다른 점은 무엇인가?

앞다리- 4개의 발가락을 가지며 다리가 짧다. 앉을 때 몸을 받쳐주는 일을 한다.

뒤다리-5개의 발가락에 사이막이 있고 길며 힘살이 발달되여 물속에서 헤염치거나 땅우에서 뛰는 일을 한다.

문제 135. 개구리의 몸구조가 물속에서도 살고 땅우에서도 살기에 알맞게 된 점은 무엇인가?

물에서 살기에 알맞게 된 점

· 몸에 미끈미끈한 점액이 있다.

· 뒤다리에 발가락사이막이 있다.

· 피부호흡을 한다.

· 눈에 깜박막이 있다.

· 몸의 잔등은 검푸른색, 배는 흰색으로 되여 물속에서 잘 나타나지 않는다.

땅우에서 사는데 알맞게 된 점

· 네다리를 가지고있다.

· 뒤다리가 앞다리보다 길다.

· 페호흡을 한다.

· 잔등에 보호색 또는 보호무늬가 있다.

문제 136. 개구리의 심장은 몇개의 방실로 이루어졌으며 그것이 도마뱀의 심장과 비교해 볼 때 어느 동물이 더 발달된것이겠는가를 피순환을 통하여 알아보아라.

개구리의 심장은 2심방 1심실로 되였기때문에 심실에서 동맥피와 정맥피가 섞이여 피줄로 흐른다. 그러나 심실이 사이막에 의하여 절반정도 막혀있는 도마뱀에서는 동맥피와 정맥피가 어느 정도 갈라져 흐르기때문에 개구리보다 더 발달되였다고 볼수 있다.

문제 137. 개구리가 먹이를 삼킬 때 눈을 감는 리유는 무엇인가?

개구리는 먹이를 삼킬 때 눈알의 힘을 받아 먹이를 삼키는데 도움을 받는다.

문제 138. 개구리가 올챙이시기를 거치는것을 보고 무엇을 알수 있는가?

개구리의 선조가 한때 올챙이처럼 물에서 사는 물고기와 비슷하였

다는것을 알수 있다. 즉 개구리가 옛날에 살던 물고기류에서 기원되였다는것을 알수 있다.

문제 139. 량서류의 몸구조와 사는 모습이 파충류와 다른 점은 무엇인가?

량서류는 축축한 피부로 피부숨쉬기도 하고 페로 공기숨쉬기를 하면서 네다리로 물에서 헤염도 치고 땅우에서 뛰여도 다닌다.

그러나 대부분의 파충류는 몸이 뿔질껍질이나 뿔질비늘로 덮여있으며 네다리 또는 비늘로 땅우를 기여다닌다.

량서류는 물에서 번식하지만 파충류는 땅우에서 번식한다.

문제 140. 개구리를 왜 보호해야 하며 보호사업을 잘하기 위해서는 어떻게 하여야 하겠는가?

개구리는 벼대벌레를 비롯한 나쁜 벌레들을 많이 잡아먹는 리로운 동물이다. 또한 개구리의 울음소리는 자연풍치를 돋구어준다. 그러므로 적극 보호하여야 한다.

개구리를 잘 보호증식시키기 위하여서는 그 중요성을 잘 알고 개구리와 올챙이를 절대로 잡지 말아야 한다. 또한 개구리가 번식하고 살아갈수 있는 조건을 잘 보장해주어야 한다.

문제 141. 옳은 답을 찾아보아라.

① 개구리는 자라기의 모든 시기에 옆줄을 가진다.

② 다 자란 대부분의 량서류는 페와 피부로 숨을 쉰다.

③ 량서류의 심장은 2개의 방실로 되였다.

④ 개구리는 먹이를 삼킬 때 눈알의 도움을 받는다.

⑤ 개구리에서 알의 수정은 몸바깥에서 진행된다.

⑥ 량서류의 번식은 물속과 땅우에서 진행된다.

⑦ 개구리는 짠물에서도 산다.

답. ②, ④, ⑤

문제 142. 량서류의 새끼가 물고기와 비슷한 원인은 무엇인가?

량서류는 새끼때에는 생김새와 구조가 물고기와 비슷하다. 례를 들어 개구리는 올챙이시기에 물고기처럼 꼬리지느러미와 아가미를 가지고 있다. 그것은 올챙이시기에는 물에서만 살기때문이다.

문제 143. 량서류나 파충류와 같은 변온동물들이 겨울잠을 자는 리유는 무엇인가?

량서류와 파충류의 심장은 2심방 1심실로 되여있어 섞인 피가 흐

르며 간뇌에 몸온도조절중추가 없기때문에 추운 겨울에 자체로 몸온도를 조절할수 없다. 그러므로 추운 겨울에 엄혹한 조건에서도 살아남아 후대를 남기기 위해 량서류와 파충류는 온도변화가 거의 없는 깊은 땅속으로 들어가 겨울잠을 잔다.

문제 144. 겨울에 실험재료인 개구리를 구하자면 어떻게 해야 하는가, 왜 그런가?

겨울에 실험재료인 개구리를 구하자면 개구리가 있는 곳을 알아야 한다.

참개구리, 청개구리는 땅속 언층과 얼지 않은 층사이에서 겨울을 나며 일부 개구리들은 물속에서 겨울을 나기도 한다.

문제 145. 도마뱀과 뱀의 생김새에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 다 같이 몸이 머리, 몸뚱이, 꼬리로 이루어졌다.
몸모양이 둥글고 긴 원통모양으로 생겼다.

다른 점. 도마뱀은 몸이 뿔질껍질로 덮여있으나 뱀은 뿔질비늘로 덮여있다.
도마뱀에는 네다리가 있으나 뱀에는 다리가 없다.

문제 146. 도마뱀과 뱀의 기여가는 모습이 어떻게 다른가?

도마뱀은 몸을 땅에 대고 네다리를 움직이면서 기여간다.

뱀은 배쪽의 넓은 비늘을 앞에서부터 차례로 세우면서 몸을 파도모양으로 구불거리며 기여간다.

문제 147. 도마뱀과 뱀은 왜 허물을 벗어야 자라겠는가?

도마뱀과 뱀은 몸이 굳은 뿔질껍질이나 뿔질비늘로 덮여있기때문에 주기적으로 허물을 벗어야 몸이 자랄수 있다.

문제 148. 도마뱀의 심장에서 동맥피와 정맥피가 어느 정도 갈라져 흐르는것은 어떻게 리롭겠는가?

심장에서 동맥피와 정맥피가 어느 정도 갈라져 흐르는것은 막 섞이여 흐를 때보다 피를 통하여 조직세포에 보내는 산소량이 더 많게 한다. 그러므로 살아가는데 일정한 정도 더 리롭다.

문제 149. 도마뱀이 위험할 때 꼬리를 스스로 끊어버리고 달아나는 습성은 무엇에 알맞게 된 점이겠는가?

도마뱀은 위험에 처하면 자기 몸의 한 부분인 꼬리를 스스로 끊어

버리고 달아난다. 끊어진 꼬리부분은 일정한 기간 꿈틀거리면서 살아있기때문에 따라오던 적은 그것에 주의를 돌린다. 결과 도마뱀은 적을 유인해놓고 자기의 생명을 일시적위험에서 구원한다. 이것은 자기 몸을 보호하기 위한 적응의 형태이다. 도마뱀의 이런 행동을 제자름현상(자단현상)이라고 부른다. 끊어져나간 꼬리부분은 인차 되살아난다.

문제 150. 도마뱀이나 뱀, 거부기가 알을 품어서 새끼를 깨우지 못하는 원인은 무엇이겠는가?

파충류는 몸온도가 낮고 바깥온도에 따라 체온이 변하는 변온동물(찬피동물)이므로 몸으로 알을 품어 새끼를 깨울수 없다. 때문에 모래판에 구멍을 파고 거기에 알을 낳고 모래로 덮어놓으면 태양열에 의하여 온도가 보장되여 저절로 새끼가 까나 밖으로 나온다. 까나온 새끼는 인차 물속으로 들어가 자체로 생활한다.

문제 151. 물에서 사는 거부기들이 땅우에 알을 낳고 알에서 새끼가 까나는것을 보고 무엇을 알수 있는가?

파충류가운데서 도마뱀, 뱀, 땅거부기, 카멜레온과 같은 대부분의 종류들은 땅우에서 산다. 그러나 자라, 바다거부기, 악어와 같이 물에서 사는 종류들도 있다. 이러한 물에서 사는 거부기들과 악어류들도 번식기가 되면 땅우에 알을 낳아 새끼를 까나게 한다. 이러한 거부기들의 습성은 먼 옛날에 이것들도 땅우에서 살았다는것을 보여주는 증거로 된다.

문제 152. 고대에 살던 몸집이 큰 파충류는 다 사멸되고 오늘날 보게 되는 몸이 작은 일부 파충류만 남게 된 원인이 무엇이겠는가?

여러차례에 걸쳐 지구에 얼음이 뒤덮이고 온도가 내려가면서 풍부하게 자라던 식물들과 먹이감이 줄어들게 되여 몸집이 큰 파충류들의 먹이를 충족시킬수 없게 되였다.

지구우에 사자, 범과 같은 사나운 짐승들이 많이 생겨나면서 몸집이 크고 동작이 느린 파충류들이 경쟁에서 살아남을수 없게 되였다.

또한 대기의 온도가 내려가고 해빛이 적게 비치여 변온동물인 큰 파충류가 견디여내기 힘들게 되였다.

문제 153. 도마뱀이나 뱀과 같은 파충류가 왜 겨울잠을 자는가?

도마뱀이나 뱀과 같은 땅우에서 사는 파충류는 기온이 변하는데 따라 몸온도를 그에 맞게 조절하는 능력이 없는 변온동물이므로 추운 겨울에는 먹이활동도 하지 않고 숨쉬기도 약해져 움직이지 않으면서 겨울

잠을 잔다. 이밖에 추운 겨울에 먹이가 없는것과도 관련된다.

문제 154. 뱀에게서 다리가 없고 몸이 가늘고 긴것은 어떤 생활에 알맞게 된 점이겠는가?

돌짬이나 좁은 굴속으로 자유롭게 드나들면서 쥐와 같이 굴에서 사는 먹이동물들을 잡아먹고 살기에 알맞게 된것이다.

문제 155. 뱀은 어디에 알을 낳으며 알을 품지 않는 리유는 무엇때문인가?

뱀은 봄에 해가 잘 비치는 우묵한 곳이나 나무뿌리밑에 알을 낳는다. 뱀은 알을 품지 않는다. 그것은 뱀이 변온동물이기때문에 품을수도 없고 품는다 해도 열을 주어 까나게 할수 없기때문이다.

문제 156. 새는 어떻게 되여 체온을 일정하게 유지할수 있는가?

새의 심장은 2심방 2심실로 되여있어 동맥피와 정맥피가 따로 갈라져 흐르므로 물질대사강도가 높은 조건에서도 높은 산소요구성을 보장할수 있다.

또한 새의 온몸은 깃으로 덮여있어 체온을 잘 보존할수 있게 되여있다.

문제 157. 새의 겉모양과 속모양에서 날아다니기에 알맞게 된 점은 무엇인가?

· 새는 날 때 공기쓸림을 적게 받아 빨리 날수 있도록 몸은 앞뒤가 가늘고 가운데가 굵은 실북모양이다.

· 앞다리는 날개로 변했으며 날개의 날깃과 꼬리깃의 작용으로 앞으로 나가기도 하고 방향도 잡는다. 새의 깃은 날기에 알맞게 날깃과 물이 피부에 흘러들지 못하게 비깃, 체온보존과 몸을 가볍게 하는데 알맞게 솜깃으로 되여있다.

· 이발이 없고 부리로 되여있다.

· 머리가 작고 내장기관은 몸의 앞쪽에 놓여있다.

· 뼈는 가늘고 속이 빈 가벼운 관모양이다.

· 일부 뼈들은 한데 붙어있거나 짧아져 몸질량을 작게 해주고 견고하여 나는데 알맞게 되여있다.

· 가슴뼈봉우리가 발달하고 큰가슴살이 발달하여 두 날개의 운동을 보장한다.

· 대장이 짧고 방광이 없어 오줌똥을 인차 내보내며 총배설강을

가지고있다.

· 심장은 2심방 2심실로 되여있어 산소를 많이 공급받기에 알맞게 되여있다.

· 페와 함께 숨주머니가 있어 겹숨쉬기를 한다.

문제 158. 새의 다리에 비늘이 덮여있는것을 보고 무엇을 알수 있는가?

새의 다리에는 비늘이 덮여있는데 이것은 하나의 흔적기관으로서 새류가 온몸에 비늘로 덮인 파충류로부터 기원하였다는것을 알수 있게 한다.

문제 159. 새들이 철에 따라 살이터를 옮겨가는것은 무엇때문인가?

새들이 철에 따라 옮겨가는 원인은 먹이, 온도 등 생태조건이 맞지 않기때문이다. 철에 따라 먹이조건과 환경조건 등 먹고 살아가는 조건이 변하므로 보다 살기좋은 곳 즉 먹을것이 많고 자체로 살아가는데 유리하며 새끼를 키우는데도 알맞는 곳을 찾아 살이터를 옮긴다. 례를 들어 제비는 봄이 되여 벌레들이 나타나야 우리 나라에 날아와 알을 낳아 새끼를 치며 가을에 먹이가 없어지면 먹이를 찾아 더운 남쪽지방으로 날아간다.

문제 160. 새들의 부리모양이 다양한 원인은 어디에 있는가?

새들이 잡아먹는 먹이의 종류도 다르고 잡아먹는 방법도 다르기때문이다.

벌레를 먹는데 알맞게 부리가 가늘고 뾰족한 새, 물속이나 감탕속의 먹이를 먹는데 알맞게 부리가 긴 새, 씨앗을 먹는데 알맞게 부리가 짧고 굵은 새, 새나 젖먹이동물을 잡아먹는데 알맞게 부리가 날카롭고 갈구리모양으로 된 새, 물속의 먹이를 밭아서 먹는데 알맞게 부리가 넙적한 새들이 있다.

문제 161. 씨앗을 먹는 새들의 멱주머니와 살위가 큰것은 무엇때문인가?

씨앗먹이를 먹는 새들은 동물질먹이를 먹는 새들보다 많이 먹기때문에 멱주머니가 커야 하며 딴딴한 씨앗먹이를 소화시키자면 살위가 커야 한다.

일반적으로 새는 이발이 없으므로 먹이를 통채로 삼키며 삼킨 먹이는 식도를 거쳐 멱주머니에 들어가 부풀어난다. 이것이 소화액이 나오는 선위로 내려가 소화액과 섞인 다음 살위로 내려가고 모래알갱이들이

사이에 끼워 보드랍게 갈리면서 소화된다.

그런데 씨앗은 단단하고 두터운 껍질을 쓰고있으므로 부풀고 소화되는 시간이 길기때문에 씨앗을 먹는 새들의 멱주머니와 살위는 먹이의 머무름시간이 충분히 길어질수 있으리만큼 크다.

문제 162. 어떤 사람들은 집비둘기가 똥을 자주 누는것은 먹이를 많이 먹기때문이라고 말한다. 이 말이 옳은가, 그 근거는 무엇인가?

틀린다.

집비둘기가 먹이를 많이 먹기때문에 똥을 자주 누는것이 아니라 대장이 짧기때문에 똥을 자주 눈다. 이것은 몸질량을 가볍게 하기 위한것으로서 날아다니면서 살기에 적응된 하나의 특징이다.

문제 163. 겹숨쉬기란 무엇인가?

새류의 페에서는 공기가 숨주머니로 들어갈 때 한번, 숨주머니에서 페로 나갈 때 한번 산소를 받는데 이런 숨쉬기를 겹숨쉬기라고 부른다.

문제 164. 두루미, 백로, 왜가리의 다리, 목, 부리가 긴것은 어떤 생활에 알맞게 된것인가?

강변과 호수, 저수지의 물가와 습지대에서 먹이생활을 하기에 알맞게 생긴것이다.

다리가 긴것은 얕은 물에 들어갈수 있게 된것이다.

목과 부리가 긴것은 물속의 먹이를 잡을수 있게 된것이다.

이러한 특징들은 얕은 물가에서 살수 있게 2차적으로 적응된 특징들이다.

문제 165. 씨앗을 먹는 새들이 한곳에 머물러사는 리유는 무엇인가?

씨앗식물들이 일정한 지역에 많이 분포되여 자라므로 먹이로 되는 씨앗을 겨울에도 충분히 얻을수 있는것과 관련된다.

문제 166. 부엉이가 밤에 먹이사냥을 하기에 알맞게 된 점에 대하여 설명하여라.

· 머리가 둥글고 두눈은 앞을 향하고 눈동자가 커서 먹이대상을 밤에도 잘 본다.

· 귀가 발달되였다. 특히 머리에 귀깃이 나있어 쥐의 바스락소리까지도 잘 듣는다.

· 부리는 짧지만 끝이 뾰족하고 매우 날카롭다.

· 발가락에 날카로운 갈구리발톱이 있고 바깥발가락을 뒤로 돌려

먹이를 단단히 그러쥘수 있게 되여있다.

· 온몸은 물론 발가락까지 부드러운 깃으로 덮여있기때문에 날 때에 소리가 나지 않는다.

문제 167. 낮에 활동하는 사나운 새와 밤에 활동하는 사나운 새의 비슷한 점과 다른 점은 무엇인가?

낮에 활동하는 사나운 새와 밤에 활동하는 사나운 새는 온몸은 물론 발가락까지 부드러운 깃으로 덮여있기때문에 날 때에 소리가 나지 않는다. 낮에 활동하는 사나운 새보다 밤에 활동하는 사나운 새는 눈동자도 더 커서 밤에도 잘 보며 머리에 귀깃이 나있어 소리를 잘 듣는다.

문제 168. 고기먹는 젖먹이동물과 풀먹는 젖먹이동물의 밸길이사이에는 어떤 관계가 있는가?

일반적으로 고기먹는 젖먹이동물의 밸길이는 풀먹는 젖먹이동물의 밸길이보다 짧다.

고기를 먹고사는 고양이의 밸길이는 몸길이의 4~5배정도 되지만 풀을 먹고 사는 소의 밸길이는 몸길이의 22배, 염소는 25~30배, 양은 34배나 된다. 이처럼 먹이에 따라 밸의 길이는 다르다.

문제 169. 겨울잠과 가짜겨울잠은 어떻게 다른가?

개구리, 뱀을 비롯한 변온동물들과 고슴도치와 박쥐 같은 일부 정온동물들은 겨울이 오면 얼지 않는 땅속에 들어가 겨울나이하는 동안 계속 먹지 않고 심장활동과 숨쉬기도 약해져 거의나 움직이지 않는다. 이런 현상을 겨울잠이라고 부른다. 그러나 곰, 너구리 등은 겨울잠을 잘 때 자극을 주면 인차 깨여난다. 이런 현상을 가짜겨울잠이라고 부른다.

가짜겨울잠을 자는 동안은 축적하였던 영양물질을 조금씩 쓰면서 심장도 천천히 뛰고 숨쉬기도 약해지고 새끼를 낳아 기르며 적으나마 활동을 한다. 결국 겨울잠은 깊은 겨울잠이고 가짜겨울잠은 얕은 겨울잠이다.

문제 170. 새김질하는 젖먹이동물이 올된 새끼를 낳는 리유는 무엇인가?

소를 비롯한 새김질하는 젖먹이동물은 낳자마자 걸어다닐수 있는 올된 새끼를 낳는데 그것은 새김질하는 젖먹이동물들이 비교적 동작이 느리고 온순하며 방어수단이 잘 발달되지 않은 반면에 벌판에서 사는 특징이 있으므로 새끼를 《적》으로부터 보호하는데 편리하게 하기 위해서이다.

문제 171. 벌레를 먹는 젖먹이동물이 겨울잠을 자는 리유는 무엇인가?

고슴도치, 박쥐 등 벌레를 먹는 젖먹이동물들은 몸집이 작고 기름질층이 발달하지 못하여 추운 겨울에 자기 활동을 계속할수 없고 또 겨울에는 먹이인 벌레들이 모두 번데기로 되거나 땅속식물줄기 등에 있으므로 먹이활동을 할수 없다. 때문에 겨울잠을 잔다.

문제 172. 젖먹이동물의 털가죽은 왜 겨울의것을 써야 하는가?

젖먹이동물은 해마다 봄과 가을에 털갈이를 하는데 가을에는 거친털이 빠지고 겨울철추위를 막을수 있게 보드라운 털이 빽빽이 나온다. 그러나 봄에는 보드라운 털이 적게 나오고 거센 털이 성글게 나온다. 그러므로 젖먹이동물의 털가죽은 겨울의것을 써야 한다.

문제 173. 정온동물이란 무엇인가?

바깥온도가 변해도 몸의 온도를 일정하게 유지할수 있는 조절능력을 가진 동물을 정온동물 또는 더운피동물이라고 부른다.

례: 새류, 젖먹이류

문제 174. 변온동물이란 무엇인가?

개구리 뱀, 물고기와 같이 바깥온도가 변하면 몸온도도 변하는 동물을 변온동물 또는 찬피동물이라고 부른다.

문제 175. 영철이는 동물의 머리통뼈를 발견하였다. 그는 그 동물이 무엇인지는 몰랐으나 다른 동물을 잡아먹었을것이라고 추측하였다. 그는 아래의 조항을 보고 이것을 추측하였다. ㄱ-ㄹ에서 알맞는 답은 어느것인가?

ㄱ) 머리통의 크기　　　ㄷ) 턱의 크기

ㄴ) 머리통뼈의 형태　　ㄹ) 이발의 형태

답. ㄹ) 이발의 형태

문제 176. 척추동물의 심장은 어떤 구조로 되여있는가?

심장은 심방과 심실로 되여있다. 심방과 심실사이에는 방실판막이, 대동맥입구에는 반달모양판막이 있어 피가 거꾸로 흐르지 못하게 한다.

심방으로는 정맥이, 심실로는 동맥이 통해있다.(좌심방에는 폐정맥이, 우심방에는 공정맥이, 좌심실에는 대동맥이, 우심실에는 폐동맥이 통해있다.)

물고기류의 심장은 1심방 1심실, 량서류의 심장은 2심방 1심실, 파충류의 심장은 2심방 1심실, 새류와 젖먹이류의 심장은 2심방 2심실

로 되여있다.

량서류의 심장에서는 심실에서 동맥피와 정맥피가 섞여흐른다.

파충류의 심장에서는 심실이 사이막으로 절반쯤 갈라져있고 동맥피와 정맥피가 완전히 섞이지 않고 어느 정도 갈라져 흐르게 한다.

새류, 젖먹이류, 사람의 심장에서는 사이막에 의하여 심실이 완전히 좌우로 나누어져있으며 동맥피와 정맥피가 따로 갈라져 흐르게 된다.

문제 177. 이발에는 어떤 종류들이 있으며 어떤 일을 하기에 알맞게 생겼는가?

이발은 앞이, 송곳이, 작은어금이, 큰어금이로 구분된다. 앞이는 만문한 음식을 베여먹기에 알맞게 생겼고 송곳이는 질긴 음식을 뜯어먹기에 알맞게 생겼다. 작은 어금이는 굳은 음식을 깨먹기에 알맞고 큰어금이는 굳은 음식을 깨먹거나 음식을 보드랍게 씹어먹는데 알맞게 생겼다.

문제 178. 젖먹이동물의 먹이와 이발사이에는 어떤 관계가 있는가?

젖먹이동물의 먹이와 이발사이에는 일정한 관계가 있다. 이발의 모양과 크기는 그 젖먹이동물이 어떤 먹이를 먹고사는가에 따라 다르다.

고기를 먹는 젖먹이동물은 송곳이가 발달하고 풀을 먹는 젖먹이동물은 앞이와 어금이가 발달하였으며 아무것이나 마구 먹는 젖먹이동물은 앞이, 송곳이, 어금이가 골고루 발달되여있다.

문제 179. 박쥐나 고슴도치는 정온동물인데 왜 겨울잠을 자겠는가?

박쥐나 고슴도치는 바깥온도가 변해도 몸의 온도를 일정하게 유지할수 있는 능력을 가진 정온동물이지만 추운 겨울에는 살기가 어렵다. 즉 먹이인 벌레(곤충)들이 죽었거나 알이나 번데기상태로 있기때문에 먹이를 얻기 힘들다. 그러므로 겨울잠을 잔다.

문제 180. 귀를 막은 박쥐가 왜 물체를 가려보지 못하는가?

박쥐는 입에서 발생시킨 초음파가 앞에 있는 물체에 부딪친 다음 되돌아오는것을 귀로 듣고 물체를 가려본다. 그러므로 귀를 막으면 물체를 가려보지 못한다.

문제 181. 박쥐나 고슴도치는 잠잘 때 다치면 깨난다. 이것은 무엇과 관련되여있겠는가?

박쥐나 고슴도치는 정온동물중에서 겨울잠자기를 하는 동물이지만 일정하게 자극을 주면 깨여난다. 이것은 이 동물들이 완전한 겨울잠을 자지 않고 가짜겨울잠을 자는것과 관련되여있다.

문제 182. 박쥐, 오소리, 다람쥐와 곰의 잠자기에서 다른 점은 무

엇인가?

박쥐, 고슴도치, 다람쥐는 잠을 잘 때 자극을 주면 30분정도 있다가 깨여나고 곰은 자극을 주면 인차 깨여난다. 대체로 몸집이 작은 동물들이 좀 더 깊은 잠을 자는것은 겨울의 추위를 견디여내게 하는 적응적의의를 가지는것이다. 이것들은 겨울에는 먹이가 적어 체온을 유지할만큼 먹을수 없으므로 좀 더 깊은 잠을 잔다.

곰은 자극을 받으면 인차 깨여나며 겨울동안 굴속에서 새끼를 낳아 기르기도 한다.

4. 균류의 집단별특징과 대표종

문제 1. 곰팡이의 번식방법에 대하여 설명하여라.

포자가 여물면 곰팡이에서는 포자주머니가 터지고 그속에서 포자들이 밖으로 흩어진다. 포자들은 바람에 날려 공기속을 떠다닌다. 포자는 유기물질이 있고 온도와 습도가 알맞춤하면 싹터서 새로운 곰팡이로 자라난다. 이처럼 곰팡이들은 포자로 번식한다.

문제 2. 곰팡이의 종류와 모양은 어떠한가.

곰팡이는 토양이나 공기, 물속에 널리 퍼져있다.

곰팡이는 유기물질이 있고 온도와 습도가 알맞춤하면 그 어디에서나 왕성하게 자란다.

곰팡이는 농마나 단백질, 기름질은 물론 섬유질까지 분해하는 효소를 가지고있기때문에 모든 유기물질들을 분해시켜 못쓰게 만든다.

곰팡이에는 털곰팡이, 물곰팡이, 푸른곰팡이, 누룩곰팡이 등이 있다.

곰팡이의 몸은 균실로 되여있다. 털곰팡이의 균실에는 사이막이 없지만 푸른곰팡이와 누룩곰팡이의 균실에는 사이막이 있다.

곰팡이의 균실이 자라서 무지를 이룬다. 균실가운데는 포자를 만드는 특별한 균실이 있는데 그끝에 많은 포자가 생긴다. 포자의 색갈과 모양은 곰팡이의 종류마다 다르다.

문제 3. 농작물에 해를 주는 식물병균에는 어떤것들이 있는가.

균류가운데는 식물에 병을 일으키는것들이 많다.

식물병균의 이름은 균류가 어떤 식물에 병을 일으키는가에 따라 벼역병균, 감자역병균, 강냉이깜부기병균, 사과나무부란병균 등 식물의

이름을 붙여 부른다.

식물병균은 정해진 식물에만 병을 일으킨다.

식물병균은 식물체로부터 영양물질을 받아들이면서 기생생활을 하며 독물질을 만들어 식물이 제대로 자라지 못하게 한다.

실례로 감자역병균은 감자의 줄기와 잎에 기생한다.

감자역병균은 이슬이 끼고 물기가 많을 때 특히 장마철에 많이 생긴다.

벼역병균이나 감자역병균의 균실은 자라면 잎의 숨구멍으로 나와 그 끝에 포자를 만든다.

문제 4 .효모는 어떻게 생겼으며 어떻게 번식하는가?

대부분의 효모는 색이 없고 주로 닭알모양으로 생겼다.

효모의 모양은 영양, 온도, 자라는 시기에 따라 달라지기도 한다.

효모세포는 세포벽이 두텁고 그안에 둥근핵이 있다.

효모는 생활조건이 좋으면 세포의 한끝에서 작은 싹이 돋는다. 어미세포에서 돋아난 이 작은 싹은 어느 정도 자라면 떨어져서 하나의 새로운 효모로 자란다.

만일 조건이 나빠지면 효모세포속에서 포자가 생긴다.

조건이 좋아지면 이 포자가 밖으로 나와서 새로운 효모로 자란다.

문제 5. 술이나 맥주를 만들 때 산소를 충분히 보장해주면 어떻게 되겠는가, 그 원인은 무엇인가?

효모는 산소가 많은데서도 살수 있고 산소가 적거나 없는데서도 살수 있다.

산소가 많은 조건에서는 당을 이산화탄소와 물로 완전히 분해하고 산소가 적거나 없고 당이 많을 때에는 당을 알콜과 이산화탄소로 분해하면서 에네르기를 낸다. 이것을 알콜발효라고 부른다.

그러므로 산소를 충분히 보장해주면 효모는 당을 리용하여 술이나 맥주를 만드는것이 아니라 당을 물과 이산화탄소로 완전히 분해한다.

문제 6. 빵을 만들 때에는 반죽한것을 따뜻한 곳에 놓아서 쉬게 한다. 그 리유는 무엇인가?

밀가루반죽한것을 따뜻한 곳에 놓아두면 그속에 있던 효모가 왕성하게 자라게 된다. 효모는 자라면서 밀가루속의 당을 발효시켜 알콜과 이산화탄소를 만들어낸다. 이렇게 만들어진 빵은 구멍이 숭숭하고 체적이 커져 만문하면서도 맛도 좋고 영양가도 높다.

문제 7. 버섯의 생김새는 어떠한가?

버섯은 보통 버섯갓, 버섯자루, 버섯가락지(버섯에는 버섯가락지가 있는것도 있고 없는것도 있다.), 균실로 되여있다.

버섯갓은 흔히 우산모양으로 되여있고 그 밑면에는 주름이 있다.

버섯갓에서는 포자가 생긴다.

균실은 땅속의 부식질이나 나무질속에서 자라다가 서로 뭉쳐서 밖으로 나와 버섯자루와 버섯갓을 만든다.

균실은 땅속의 부식질이나 나무질속에서 영양물질을 빨아들인다.

문제 8. 버섯은 어떻게 살아가는가?

버섯은 그늘지고 습도가 알맞춤하며 영양물질이 많은 곳에서 잘 자란다.

버섯은 동물처럼 식물이 만든 유기물질을 받아들이면서 사는 남영양생물이다.

버섯은 엽록소가 없어 빛합성을 하지 못하므로 몸밖에서 식물이 만든 유기물질을 분해시켜 균실로 빨아들인다.

사방으로 가지친 균실은 부식질이나 나무질 같은것에 닿으면 그것을 분해하여 영양물질을 빨아들인다.

버섯은 포자로 번식한다.

문제 9. 먹는 버섯과 독버섯은 어떻게 다른가?

우리 나라의 산과 들에는 송이버섯, 참나무버섯, 느타리버섯, 들버섯 등 맛좋은 먹는 버섯들이 수십종이나 있다.

먹는 버섯에는 영양물질과 약성분이 많이 들어있어 사람의 몸에 좋다.

독이 들어있는 버섯을 독버섯이라고 부른다.

독버섯의 종류는 약 30가지나 된다. 독버섯은 흔히 붉은색, 노란색 등 곱고 선명한 색을 띠는것이 많다. 불쾌한 냄새가 나고 쓴맛, 매운맛을 가진다. 그리고 살이 만문하고 버섯자루가 잘 부스러진다

버섯갓에서는 찐득찐득하고 젖같은 진이 나오고 뜯어서 놓아두면 인차 색이 변한다.

독버섯을 먹으면 토하거나 설사를 하며 숨이 가빠진다. 심하면 팔다리가 빳빳해지다가 죽기까지 한다.

그러므로 버섯을 딸 때에는 독버섯이 아닌가를 잘 가려보아야 한다.

문제 10. 버섯을 어떻게 먹는것이 좋은가?

먹는 버섯이라 하여도 일정한 기간이 지나면 독이 생겨 사람의 생

명에 위험을 준다. 더우기 늙은 버섯을 따다가 말리워서 먹으면 독성이 농축되여 더 위험하다.

그러므로 먹는 버섯도 따다가 말리우지 말고 끓는 포화소금물속에서 데친 다음 그 물속에 며칠(3~4일)간 절구었다가 먹으면 맛도 좋고 독성도 적어진다.

문제 11. 송이버섯은 왜 톱밥이나 통나무에서 기르지 못하는가?

송이버섯은 소나무숲속에서 산다. 송이버섯은 다른 버섯과는 달리 균실의 한쪽 끝은 토양속에 박고 다른쪽 끝은 살아있는 소나무뿌리에 박고 소나무로부터 자기에게 필요한 영양물질을 빨아들여 살아간다. 즉 소나무와 공생한다. 그러므로 톱밥이나 통나무에서 기르지 못한다. 20~80년 자란 소나무숲의 양지바르고 바람이 잘 통하며 물기가 적은 토양에 잘 돋는다.

문제 12. 지의의 모양과 구조는 어떠한가?

지의는 제영양생물인 풀색마름 또는 남색세균과 남영양생물인 균류가 모여서 한몸을 이루고 사는 생물의 한 종류이다.

지의는 모양과 크기, 색도 여러가지이다. 웃층과 아래층에는 균실이 빽빽하게 모여있고 가운데층에는 균실이 성기게 결합되여있다.

지의의 균실은 물과 물에 풀린 무기영양물질을 풀색마름한테 보내주고 마름은 빛합성하여 생긴 유기물질을 균실에 보내준다.

이렇게 지의류는 제영양생물과 남영양생물이 한몸을 이루고 서로 영양을 주고 받으면서 사는 함께살이생물이다.

문제 13. 지의류의 생활과 리용에 대하여 말해보아라.

지의류는 땅의 겉면과 나무껍질, 바위 같은데 붙어서 산다.

지의류는 주로 몸의 일부분이 떨어져나가는 방법으로 번식을 한다.

지의류는 깨끗한 공기가 있는데서만 살수 있으므로 공기의 맑음도를 평가하는 지표로 된다.

지의류는 귀중한 약제(송라), 식료자원(돌버섯지의)으로 널리 리용되고있다.

또한 지의류는 야생동물의 먹이로, 물감원료로 쓰이며 바위를 풍화시켜 토양을 만드는데도 참가한다.

5. 세균류의 집단별특징과 대표종

문제 1. 세균의 특징에 대하여 말해보아라.

세균은 토양, 물, 공기, 생물의 몸겉면과 속에까지 퍼져살고있다.

세균은 단세포생물로서 크기가 아주 작다.(1~2㎛)

세균은 흔히 알모양, 막대기모양, 타래모양이며 이외에 해살모양의 방선균들도 있다.

세균세포에는 세포벽, 세포막, 세포질은 있으나 사립체, 엽록체와 같이 막으로 이루어진 세포기관들과 핵막은 없다.

핵물질(DNA)은 세포의 가운데에 집중되여 핵갈은체를 형성한다. 이렇게 온전치 못한 핵을 가진 세포를 원시핵세포라고 부른다.

그리고 세균세포에는 리보체가 많이 들어있으며 어떤 세균에는 세포벽바깥쪽에 협막이 있으며 운동기관인 솜털 또는 초리털이 있다.

세균은 세포가 2개로 갈라지는 방법으로 매우 빨리 번식한다.

어떤 세균들은 불리한 조건에 놓아주면 두터운 벽을 가진 포자를 형성한다.

세균들가운데는 세포에 엽록소가 있어 빛합성하는것도 있지만 다른 생물 또는 그 잔해에 붙어살면서 남영양하는것들도 있다.

세균은 종류에 따라 산소에 대한 요구가 서로 다르다.

문제 2. 세균과 우리 생활과의 관계에 대하여 말해보아라.

세균은 자연과 우리 생활에서 리로운 점도 있고 해로운 측면도 있다.

무엇보다도 세균은 자연계에서 제일 중요한 분해자로서 자연환경을 깨끗이 하고 식물에 필요한 무기영양물질을 만드는데서 큰 역할을 한다.

세균은 또한 식초, 김치, 소젖, 통졸임 등 식료품들을 만드는데도 널리 쓰인다.

또한 미생물들의 성장을 억제하거나 죽이는 물질인 항생제를 만드는 세균들도 있다. 사람과 동물의 몸안에는 정상적으로 많은 세균들이 살고 있는데 그것들가운데서 일부는 밸에서 음식물과 먹이속에 있는 섬유소의 분해를 도우며 비타민B_{12}을 비롯한 여러가지 비타민을 합성한다.

일부 세균은 사람들의 생활에 해롭다.

어떤 세균은 음식물을 쉬게 하고 썩이며 유독한 물질을 만들므로 그런 음식을 사람이 먹으면 식중독에 걸릴수 있다.

어떤 세균은 상처가 곪게 하고 결핵, 장티브스, 콜레라 등 전염병을 일으킨다.

병을 일으키는 세균을 병원성세균이라고 부른다.

문제 3. 세균은 사람의 생활에 어떻게 리로우며 또 어떻게 해로운가를 설명하여라.

리로운 점.

· 세균은 자연계의 물질순환에서 중요한 역할을 한다.

동식물의 죽은 잔해나 생물이 생활과정에 내보낸 배설물질을 끊임없이 분해하여 식물이 영양소로 받아들일수 있는 간단한 물질로 만든다.

· 공기중의 분자태질소를 암모니아로 만들어 식물이 리용할수 있게 한다.

콩과식물의 뿌리에 있는 뿌리혹균이 그런 기능을 수행한다.

· 식료품을 만드는데도 널리 쓰인다. 초산균은 식초를 만드는데 쓰이고 젖산균은 김치, 신젖, 풀절임먹이를 만드는데 쓰이며 메탄균은 메탄가스를 만드는데 쓰이고 맛내기와 물엿을 만드는데 쓰이는 세균도 있다.

· 항생제약품(스트렙토미찐, 카나미찐 등)을 만드는데 쓰인다.

해로운 점.

· 음식물을 썩이고 쉬게 하며 식중독을 일으킨다.

· 병원성세균은 상처를 곪게 하고 전염성질병을 일으킨다.

· 어떤 세균은 수도관같은 철관에 녹쓸게 하여 못쓰게 만든다.

문제 4. 나쁜 세균이 자라서 변한 음식물은 끓여먹어도 병을 일으킬수 있다. 그 리유는 무엇인가?

어떤 세균은 영양물질과 습기가 모자라거나 온도가 맞지 않는 등 생활조건이 나빠지면 세포속에 든든한 막으로 둘러싸인 공모양의 특수한 구조물인 아포를 만드는데 아포는 벽이 매우 두꺼워 가물, 낮은 온도, 높은 온도 등 가장 나쁜 조건에서도 견디는 힘이 매우 세다.

실례로 아포는 3시간동안 끓여야만 죽는다. 아포는 알맞는 조건이 주어지면 싹터서 새로운 세균으로 자라난다.

또한 변한 음식물에는 세균독소가 들어있으므로 끓여먹어도 독소로 인한 병을 일으킬수 있다.

문제 5. 여름철에 바싹 말리운 풀이나 물고기를 밖에 놓아두면 썩지 않는데 물기가 있는 풀이나 물고기는 얼마 지나지 않아서 썩는다. 그 리유는 무엇인가?

풀, 물고기 등을 썩이는 세균, 곰팽이가 물기가 있는 곳에서 더 많이 번식하고 활발하게 살아가기때문이다.

문제 6. 원시핵생물의 기본특징은 무엇이며 어떻게 구분하는가?

세포들가운데는 세포벽은 있으나 핵막이나 세포기관이 없고 핵물질이 세포중심에 둥그스럼하게 모여있는것도 있다. 이러한 구조를 가진 세포를 원시핵세포라고 부른다.

원시핵생물이란 이런 원시핵세포로 몸을 이룬 생물을 말한다.

원시핵생물계에는 세균들이 속한다. 그러므로 세균계라고 부른다.

원시핵생물은 매우 넓은 곳에 분포되여있으며 단세포로 된것이 많다. 크기가 매우 작아 현미경으로만 볼수 있다.

대부분이 세포가 2개로 갈라지는 방법(분렬생식)으로 그 수를 늘인다.

세균에는 살아가는데 필요한 영양물질을 자체로 만들어내는 제영양형도 있고 그렇지 못한 남영양형도 있다.

세균에는 리로운것도 있고 해로운것도 있다.

세균을 영양방식에 따라 제영양세균과 남영양세균으로 나눈다.

그리고 남영양세균을 산소요구성에 따라 호기성세균과 혐기성세균, 통성세균으로 나누며 유기물질을 얻는 방식에 따라 기생균과 부생균으로 나눈다.

제영양세균을 유기물질을 합성할 때 빛에네르기를 리용하는가 아니면 화학에네르기를 리용하는가에 따라 빛합성세균과 화학합성세균으로 나눈다.

또한 모양에 따라 알균, 막대균, 타래균, 방선균 등으로 나눈다.

6. 비루스의 집단별특징과 대표종

문제 1. 비루스의 특징에 대하여 말해보아라.

비루스는 세균보다 훨씬 작으므로(100nm) 전자현미경으로만 볼수 있다.

비루스는 구조가 매우 간단하고 세포적구조를 갖추지 못하고있으며 그것을 이루는 성분은 핵산과 단백질이다.

비루스는 그 종류에 따라 DNA 혹은 RNA를 가지고있다.

핵산은 비루스의 중심에 놓여있으며 단백질은 핵산을 둘러싸면서 대칭적으로 배렬되여 비루스의 껍데기를 이룬다.

비루스는 공모양, 막대기모양, 실모양, 다면체모양, 올챙이모양 등 여러가지 모양을 하고있다.

비루스는 혼자서 살아가지 못하며 반드시 일정한 산 생물의 세포안에서만 살수 있다.

기생하지 않을 때에는 결정모양으로 변하며 이때에는 그 어떤 생물학적인 활동도 하지 못한다.

그러나 비루스의 결정이 일단 산 세포에 들어가면 빨리 번식한다.

문제 2. 비루스의 종류에 대하여 말해보아라.

비루스는 어떤 생물의 세포에 기생하여 사는가에 따라 식물비루스, 동물비루스, 세균비루스로 나눈다.

식물비루스는 약 1 000종 알려졌다. 이 비루스들은 식물체의 상처나 식물세포에 들어가 병을 일으킨다. 식물비루스는 산 식물체안에서 빠른 속도로 증식한다.

동물비루스는 사람이나 동물의 세포에 기생하는 비루스이다. 동물비루스는 오염된 공기, 침방울, 배설물, 피부접촉 등 여러가지 경로를 통하여 사람 또는 동물에 병을 일으킨다.

세균비루스는 세균세포안에 들어가 살면서 세균을 죽인다. 세균비루스는 사람과 동물의 배설물, 병든 식물체들에 널리 퍼져있다.

문제 3. 혼자서는 살수 없는 비루스가 어떻게 증식하는가?

비루스는 산 세포안에서만 증식할수 있다. 비루스가 기생하는 생물을 숙주라고 부른다. 비루스의 핵산은 자기와 꼭같은 비루스알갱이를 수많이 만들게 하는 유전정보를 가지고있으나 자체의 리보체가 없기때문에 숙주세포의 리보체에 그 정보를 주어 숙주의 힘을 빌려야만 증식할수 있다. 숙주세포안에서 비루스의 핵산이 복제되고 단백질껍데기가 합성되면 조립되여 세포밖으로 나가 사방으로 퍼진다.

제2장. 생체원소와 생체물질

문제 1. 생물체의 화학원소의 종류에 대하여 써보아라.

생물체는 약 80가지의 원소로 이루어졌다.

생물체에는 C, H, O, N, S, P가 많이 들어있으며 이 원소들은 생물체의 활동에서 중요한 역할을 수행하는 단백질, 당질, 기름질, 핵산조성에 들어간다. 따라서 이 6가지 화학원소를 주요생체원소라고 부른다.

생물체에 많이 필요한 화학원소를 다량원소, 적게 요구되는 화학원소를 미량원소라고 부른다.

문제 2. 단백질의 구조와 기능에 대하여 말해보아라.

단백질의 구조는 1차, 2차, 3차, 4차구조로 나눌수 있다.

단백질의 1차구조는 폴리펩티드사슬에서 아미노산의 배렬순서를 반영한 구조이다.

아미노산의 배렬순서에서 한개의 아미노산이 달라져도 벌써 다른 단백질로 된다. 단백질의 1차구조는 아미노산들이 펩티드결합으로 이루어졌다.

단백질의 2차구조는 단백질의 1차구조를 이룬 폴리펩티드사슬이 만드는 규칙적인 구조이다. 여기에는 폴리펩티드사슬이 라선모양과 주름진 판대기모양으로 배렬된 구조가 있다.

단백질의 2차구조는 수소결합에 의하여 유지된다.

단백질의 3차구조는 2차구조를 가진 폴리펩티드사슬이 다시 구부러지고 접히면서 이루어진 립체구조이다.

단백질의 3차구조는 수소결합, 이온결합, 디술피드결합, 물꺼림성결합 등에 의하여 안정하게 유지된다.

단백질의 3차구조는 효소의 촉매활성을 보장하는데서 중요한 역할을 논다.

단백질의 4차구조는 3차구조를 이룬 폴리펩티드사슬이 여러개 모여서 이루어진 구조이다.

단백질은 생물체를 이루는 주요구성성분이며 효소단백질은 물질대사에 촉매로 작용한다.

이밖에도 생물체안에서 운반, 방어, 보호, 정보전달 등 여러가지 기능을 수행하며 에네르기원천으로도 쓰인다.

문제 3. 당질의 종류와 기능에 대하여 말해보아라.

당질은 식물의 빛합성에 의하여 만들어진다.

당질은 그 결합정도에 따라 3개의 무리 즉 단당류, 소당류, 다당류로 나눈다.

단당류는 당질의 가장 작은 구성단위이다. 단당류는 물에 잘 풀리고 단맛을 가진다.

단당류는 탄소원자수에 따라 3탄당, 4탄당, 5탄당, 6탄당, 7탄당으로 나눈다.

소당류는 적은 수(2~6)의 단당분자가 결합되여 이루어진 당질이다.

소당류는 결합한 단당분자의 수에 따라 이당류, 삼당류, 사당류 등으로 나눈다.

생물계에 널리 분포되여있으면서 중요한 의의를 가지는것이 이당류이다. 이당류에는 사탕, 길금당, 젖당 등이 속한다.

다당류는 수많은 단당류분자들이 결합되여 만들어진 고분자화합물이다. 다당류에는 농마, 섬유소, 글리코겐 등이 속한다.

당질은 생물의 몸을 이루는데 쓰이며 이밖에 핵산, 단백질을 비롯한 생체물질을 만드는 재료물질로도 쓰인다.

특히 당질은 몸안에서 분해되면서 생명활동에 필요한 에네르기를 보장하는 기본원천이다.

문제 4. 기름질의 종류와 기능에 대하여 말해보아라.

기름질에는 기름, 린기름질, 스테로이드 등이 있다.

기름은 글리세린과 기름산이 물을 잃으면서 결합한 화합물이다.

한개의 카르복실기를 가진 카르본산가운데서 기름조성에 들어가는 것을 흔히 기름산이라고 부른다.

기름산의 탄소수는 보통 16~18개이며 탄소와 탄소사이결합이 모두 단결합이면 포화기름산, 2중결합이 있으면 불포화기름산이라고 부른다.

린기름질은 린산을 가진 기름질이다.

린기름질의 주요 대표자인 레시틴은 세포막의 주요구성성분이다.

스테로이드는 6탄소고리 3개와 5탄소고리 1개를 가진 화합물이다.

실례로 콜레스테롤을 들수 있다.

콜레스테롤은 세포막의 주요구성성분이며 사람과 동물에서 열물, 비타민D, 성호르몬 등의 재료물질로 리용된다.

기름질은 세포막을 비롯한 세포구조물들의 조성성분의 하나이며 생

명활동의 주요에네르기원천이다.

이밖에도 기름질은 체온을 일정하게 유지하는데 참가한다.

문제 5. 핵산의 종류와 기능에 대하여 말해보아라.

DNA와 RNA 두 종류가 있다.

DNA 한개 분자에는 수많은 누클레오티드가 결합되여있다.

데핵산분자의 폴리누클레오티드사슬에서 누클레오티드의 배렬순서를 반영한 구조를 데핵산의 1차구조라고 부른다. 데핵산의 1차구조에 의하여 단백질의 종류와 더 나아가서 생물종류의 다양성이 규정된다.

데핵산의 2차구조는 두개의 폴리누클레오티드사슬이 하나의 가상적인 축을 중심으로 2중라선구조를 하고있다.

질소염기들은 라선이 중심을 차지하고 당-린산사슬은 바깥쪽으로 감기면서 2중라선구조를 형성한다.

데핵산분자는 자기와 꼭같은 분자를 만들어낼수 있는 능력이 있기때문에 유전물질로서의 역할을 한다.

리보핵산은 세포에서 한오리폴리누클레오티드사슬구조를 하고있다.

리보핵산은 구조와 기능에 따라 정보리보핵산(mRNA), 운반리보핵산(tRNA), 리보체리보핵산(rRNA)으로 나눈다.

mRNA는 데핵산의 유전정보를 옮겨베껴 리보체에로 전달한다.

tRNA는 mRNA의 유전정보에 따라 아미노산을 리보체에로 나른다.

rRNA는 단백질과 함께 리보체를 만든다.

문제 6. 효소의 구조와 특성에 대하여 말해보아라.

효소는 생물체안에서 일어나는 화학반응을 촉진시키는 특수한 구조를 가진 단백질이다.

효소는 구성성분에 따라 한성분효소와 두성분효소로 나눈다. 한성분효소는 단백질로만 되여있고 두성분효소는 단백질과 저분자유기 및 무기화합물로 이루어졌다.

비단백질부분의 저분자유기화합물을 도움효소라고 부른다.

효소로 되는 단백질은 분자안에 활성중심(반응중심)을 가지고있다.

이 활성중심에 기질이 결합하며 여기서 반응이 진행된다.

효소는 그의 작용을 받아 변하는 물질 즉 기질과 결합하여 효소-기질복합체를 형성함으로써 화학반응을 촉진시킨다.

효소기질복합체는 기질의 모양에 맞게 효소모양이 변하면서 만들어진다. 효소기질복합체가 형성되면 기질은 홀로 있을 때보다 불안정한

상태에 놓이게 되며 결과 적은 에네르기에 의해서도 쉽게 활성화되여 반응이 촉진된다.

효소는 무기촉매와 다른 특성을 가진다.

효소는 무기촉매에 비해 활성이 비할바없이 높으며 매 종류의 효소는 모든 분자에 다 작용하는것이 아니라 일정한 물질에만 작용하는 기질특이성이 매우 높다.

또한 효소는 알맞는 조건(온도, pH)에서만 반응을 촉진시킨다.

문제 7. 생체화학반응에는 어떤 반응들이 있는가?

생체화학반응이란 생물체에서 일어나는 화학반응이라는 뜻이다.

생체화학반응은 크게 합성반응과 분해반응으로 나눌수 있다. 그 류형에는 전형적인 합성반응과 함께 산화환원반응, 옮김반응, 물분해반응, 떼기반응, 이성화반응이 있다.

옮김반응은 $-NH_2$, $-H_2PO_4$ 등 분자의 일부를 주고받는 반응이다.

물분해반응은 물의 작용에 의하여 물질이 갈라지는 반응이며 이 반응을 촉매하는 효소를 물분해효소라고 부른다.

떼기반응은 물질에서 C-C결합을 끊어 원자단이 떨어지는 반응이다.

이성화반응은 한 분자안에서 어떤 원자단이 한 탄소로부터 다른 탄소로 옮겨지면서 이성체를 만드는 반응이다.

문제 8. 생물체에서 무기물질은 어떤 형태로 있으며 그중에서 가장 많은 양이온과 음이온은 어떤것들인가?

생물체에서 무기물질은 주로 염형태 또는 이온상태로 있으며 가장 많은 양이온들은 Na^+, K^+, Ca^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg^{2+} 등이고 음이온은 Cl^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, PO_4^{3-}, HCO_3^- 등이다.

문제 9. 단백질이란 무엇이며 구조단위는 어떤 물질인가?

단백질이란 수많은 아미노산들이 펩티드결합으로 이루어진 폴리펩티드를 말한다. 펩티드결합은 한 아미노산의 카르복실기와 린접한 아미노산의 아미노기사이에 물 한분자가 떨어지면서 이루어진다.

단백질은 아미노산들로 이루어진다.

아미노산은 분자안에 아미노기($-NH_2$)와 카르복실기($-COOH$)가 있는 화합물이다. 자연계에서 발견된 아미노산의 종류는 300여종이나 되지만 단백질을 이루는데 들어가는 아미노산은 20여종이다.

문제 10. 닭알흰자위에 얼마간의 열을 주어도 쉽게 변하는것을 볼수 있다. 무엇때문인가?

닭알흰자위는 고차구조를 이룬 단백질이다. 때문에 조금 열을 주어도 고차구조가 파괴되면서 변성된다.

문제 11. 고기나 물고기를 생것으로 먹으려고 할 때는 흔히 식초를 쳐서 회를 만든다. 그때 단백질이 어떤 변화를 받겠는가, 그것이 소화흡수에서 어떤 의의를 가지는가?

단백질은 식초(초산 CH_3COOH)에 의해 단백질의 고차구조가 파괴되여(변성) 단백질분해효소의 작용을 받기 쉬운 상태로 된다.

또한 식초의 성분으로 되는 초산은 살균작용도 한다.

문제 12. 아미노산들의 구조에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

구조에서 다같이 아미노기와 카르복실기를 가지고있는것이다.

다른것은 거기에 붙은 탄화수소기(R)들이 다른것이다.

문제 13. 닭공장에서 배합사료를 만들 때 어떤 점을 주의하여야 하겠는가?

필수아미노산이 다 포함되도록 주의를 돌려야 한다. 그래야 정상알을 낳게 할수 있다.

문제 14. 두 시험관에 닭알흰자위와 물을 1:1로 섞은 용액을 각각 2mL씩 넣는다. 한 시험관은 끓을 때까지 가열하여라. 어떤 변화가 생겼는가, 그 원인은 무엇인가?

끓이지 않은 시험관에서는 아무러한 변화가 없다. 끓인 시험관에서는 엉켜굳어진 물질이 생긴다. 그 리유는 단백질이 열을 받아 변성되였기때문이다.

문제 15. 단백질의 1, 2, 3, 4차구조의 다른 점은 무엇인가?

단백질의 2, 3, 4차구조는 단백질의 1차구조에 바탕을 두고있다.

단백질의 3차구조는 단백질의 1, 2차구조를 바탕으로 하고있다. 그리고 거의 공모양구조를 하고있다.

4차구조는 1, 2, 3차구조를 바탕으로 하고있다. 4차구조는 폴리펩티드사슬이 몇개 모인 구조이다.

또한 1차구조는 팹티드결합에 의하여 이루어지고 2차, 3차, 4차구조는 수소결합을 비롯한 약한 결합으로 이루어졌다. 그러므로 2차, 3차, 4차구조는 쉽게 변한다.

문제 16. 단백질의 1차구조와 그 의의는 무엇인가?

단백질의 1차구조는 폴리펩티드사슬에서 아미노산의 배렬순서를 반영한 구조이다. 단백질의 1차구조는 단백질의 종류와 나아가서 생물

의 종다양성을 규정한다.

문제 17. 단백질의 3, 4차구조의 의의는 무엇인가?

단백질의 3차구조는 단백질이 물에 용해되는 성질을 가지게 하며 활성중심의 구조가 완성되게 한다. 그러므로 세포에서 효소의 촉매활성을 보장한다.

단백질의 4차구조는 여러개의 폴리펩티드사슬로 이루어져있으므로 한개의 폴리펩티드사슬에서는 수행할수 없었던 기능을 협동하여 맡아할수 있게 하며 단백질의 합성을 암호화하는데 필요한 DNA크기를 작게 하는 등 여러가지 의의를 가진다.

문제 18. 단백질의 2, 3, 4차구조사이에는 어떤 관계가 있으며 그 의의는 무엇인가?

2차구조에 기초하여 3차구조가 이루어지며 3차구조를 가진 폴리펩티드사슬이 몇개 모여 단백질의 4차구조가 이루어진다.

구조차수가 높아질수록 아래구조에서는 가질수 없었던 특성과 기능이 나타난다. 생물이 다양한 생명현상을 나타낼수 있는것은 그 구조와 전적으로 관련된다.

문제 19. 당질은 어떤 원소들로 이루어졌으며 생물의 어느 부위에 많이 들어있는가?

당질은 일반식이 $C_m(H_2O)_n$으로서 C, H, O로 이루어진 유기화합물이다.

당질에는 포도당, 과당, 사탕, 젖당, 농마, 섬유소, 글리코겐 등이 속하는데 낟알, 과일, 감자와 고구마를 비롯한 덩이줄기와 덩이뿌리, 무우와 홍당무우 등 남새의 살진뿌리와 잎, 동물의 간, 젖, 힘살 등에 많이 들어있다.

문제 20. 당질은 왜 식물에 많고 동물에 적은가?

당질은 식물이 직접 합성한다. 그러므로 식물의 몸안에는 당질이 많다. 동물은 식물이 합성한 당질을 리용하므로 체내에 많이 축적할 필요가 없다.

문제 21. 당질의 맛을 보고 단맛이 있는것과 없는것을 갈라보아라.

단맛이 있는것- 포도당, 과당, 사탕, 길금당, 젖당

단맛이 없는것- 농마, 글리코겐, 섬유소

문제 22. 당질이 풀려있는 용액에 요드용액을 몇방울 떨구어볼 때 어떤 변화가 일어나겠는가?

요드용액에 의하여 농마는 푸른 보라색, 글리코겐은 보라색, 기타는 요드용액색이 그대로 나타났다.

문제 23. 사탕과 길금당의 구조에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

다른 점. 사탕은 포도당과 과당이 결합하여 이루어졌지만 길금당은 두 분자의 포도당이 결합하여 이루어졌다.

같은 점. 다 두 분자의 단당이 결합하여 이루어졌다는것이다.

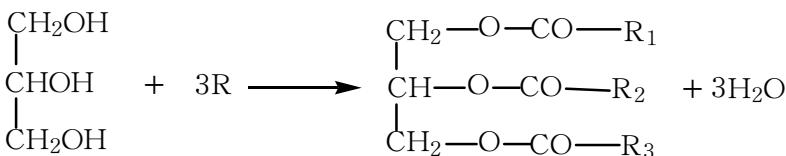
문제 24. 다음 문장을 완성하여라.

기름은 간에서 생기는 (ㄱ)에 의하여 작은 알갱이로 흩어져 우유처럼 되고 취장에서 분비되는 (ㄴ)의 기름분해효소인 (ㄷ)의 작용을 받아 (ㄹ)와 (ㅁ)으로 분해된다.

ㄱ-열물 ㄴ-취액 ㄷ-리파제 ㄹ-글리세린 ㅁ-기름산

문제 25. 기름의 구조적단위는 무엇이며 기름질을 어떻게 구분하는가?

기름은 글리세린과 기름산이 물을 잃으면서 결합하여 이루어진 에스테르화합물이다.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \quad + \quad 3R \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-O-CO-R_1 \\ | \\ CH-O-CO-R_2 \\ | \\ CH_2-O-CO-R_3 \end{array} \quad + 3H_2O$$

이와 같이 알콜과 산이 물을 잃으면서 결합한 화합물을 에스테르, 그 결합을 에스테르결합이라고 부른다. 결국 기름은 글리세린의 기름산에스테르이다.

여기서 R_1, R_2, R_3은 기름산잔기인데 기름의 종류에 따라 다를수 있다.

· 기름은 크게 고체기름과 액체기름으로 갈라보는데 동물성기름은 보통 고체이고 식물성기름은 대부분 액체이다.

· 기름은 어디서 얻는가에 따라 동물성기름과 식물성기름으로 갈라보기도 하고 더 구체적으로 소기름, 돼지기름, 콩기름, 깨기름 등으로 갈라보기도 한다.

· 기름산의 종류에 따라 포화기름산이 들어있는 기름과 불포화기름산이 들어있는 기름으로 갈라볼수 있다.

기름산분자에서 탄소와 탄소사이의 결합이 모두 단결합이면 포화기름산, 2중결합이 있으면 불포화기름산이라고 부른다.

문제 26. 음식물을 만들 때 기름을 많이 쓰는것은 기름의 어떤 성

질과 관련되여있는가?

기름은 음식물가운데서 단위질량당 에네르기가 가장 크며 몸안에서 원형질의 조성성분, 주요에네르기원천으로 된다.

· 기름은 물꺼림성탄화수소사슬을 기본으로 이루어졌으므로 물에 풀리지 않고 매끄러우며 결과 음식물을 만들 때 기름을 많이 쓰면 솥이나 볶음판에 음식물이 잘 붙지 않는다.

· 기름은 추위로부터 몸을 보호하고 체온을 일정하게 유지하는 역할을 하며 내장기관이 정상적인 위치를 유지하도록 하고 그것들사이의 쓸림을 막아주는 역할을 한다.

문제 27. 식물성기름과 동물성기름의 다른 점은 무엇인가?

식물성기름에는 불포화기름산이 많고 낮은 온도에서 잘 굳어지지 않는다.

동물성기름에는 포화기름산이 많고 낮은 온도에서 굳어진다. 그러므로 식물성기름은 흔히 액체이고 동물성기름은 고체이다.

문제 28. 데핵산이 유전물질로 될수 있는 특성은 무엇인가?

유전물질은 형질을 규정하는 물질로서 엄지로부터 후대에로 꼭같이 전달되는 특성이 있어야 한다. 즉 유전정보를 담고있어야 하며 자가복제기능이 있어 자기와 꼭같은 분자를 만들어 후대에로 전달해야 하며 안전한 물질로 되여야 한다.

유전물질이 갖추어야 할 징표를 가지고있는 물질은 DNA뿐이다.

DNA의 질소염기배렬속에는 단백질합성을 규정하는 유전정보가 담겨있으며 상보적인 2중라선구조를 가지고있어 매 오리를 본으로 꼭같은 오리를 복제할수 있는 자가복제기능을 가지고있다.

DNA는 핵안에 들어있으면서 세포분렬준비시기(중간기)에만 합성되며 쉽게 분해되지 않는다.

그러므로 DNA만이 유전물질로 된다.

문제 29. DNA와 RNA의 화학조성에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 다같이 당, 린산, 질소염기로 이루어졌다는것이다.

다른 점. 당질이 다르다. DNA는 당이 데옥시리보즈로 되여있고 RNA는 당이 리보즈로 되여있다. 질소염기조성에서 DNA는 A, T, C, G로 되여있고 RNA는 A, U, C, G로 되여있다.

문제 30. 다음의 표를 보고 분석하여라.

A/T, G/C, A+G/C+T, A+T/G+C의 비는 각각 얼마인가?

재료	A	G	C	T
사람(가슴선)	30.9	19.9	19.8	29.4
닭(붉은피알)	28.8	20.5	21.5	29.2
밀씨앗	27.3	22.7	22.8	27.1
대장균	24.7	26.0	25.7	23.6
검은곰팽이	25.0	25.1	25.0	24.9

재료	A/T	G/C	A+G/C+T	A+T/G+C
사람(가슴선)	1.05	1.00	1.04	1.52
닭(붉은피알)	1.02	0.95	0.97	1.38
밀씨앗	1.02	1.00	1.00	1.19
대장균	1.04	1.01	1.02	0.93
검은곰팽이	1.00	1.00	1.00	1.00

A:T, G:C의 비는 각각 거의 1이다.

문제 31. DNA와 RNA의 구조, 기능에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

구조. DNA는 2중라선이다. RNA는 한오리사슬구조이며 부분적으로 머리핀모양구조를 이룬다.

기능. DNA는 유전정보를 보존하며 실현한다.

RNA는 단백질합성에 참가한다.

문제 32. 누에고치실은 구조단백질인 피브로인으로 되여있다. 고치안에서 누에나비가 나올 때에는 벽에 위액을 발라 구멍을 뚫고 나온다. 어떤 물질이 구멍을 내겠는가?

위액속에는 단백질을 분해시키는 효소가 있으므로 그것으로 구멍을 낸다.

문제 33. 음식물에는 어떤 성분들이 들어있으며 그것들은 몸에서 어떤 작용을 하는가?

음식물의 성분

단백질, 당질, 기름질, 광물질, 비타민, 물

이 가운데서 물을 제외한 나머지 5가지는 5대영양소에 속한다.

역할

ㄱ. 단백질

· 몸의 구성물질로 리용된다.

· 효소로서의 기능을 수행한다.
· 근육수축, 운동기능을 수행한다.
· 에네르기원천으로 리용한다.
· 물질운반, 정보전달기능을 수행한다.
· 호르몬의 조성성분으로서 물질대사조절에 참가한다.
· 해로운 물질의 작용으로부터 몸을 보호하는 기능을 수행한다.
이밖에 몸안의 항상성보장에도 참가한다.

ㄴ. 기름질

· 몸의 구성물질로 리용된다.
· 가장 큰 에네르기원천으로 리용된다.
1g이 완전히 산화될 때 38.9kJ의 에네르기가 나온다.
· 몸을 보호하고 내장기관들을 자기 위치에 고정해주는 작용을 한다.
· 피부와 털을 부드럽고 윤기나게 한다.
· 비타민의 흡수를 돕는다.

ㄷ. 당질

· 몸의 구성물질로 리용된다.
· 에네르기원천으로 리용된다.
1g이 분해될 때 17.58kJ의 에네르기가 나온다.
· 체액성분으로서 정상적인 생리적기능을 수행하는데 의의가 있다.
례: 피속의 포도당함량이 일정한 수준아래로 떨어지면 중추신경계통기능이 장애된다.

ㄹ. 물

· 몸을 이루는 주요성분이다.
몸질량의 약 70%가 물이다.
· 몸안에서 진행되는 화학반응의 매질로 리용된다.
· 체온조절에 참가한다.
· 물질운반에 참가한다.

ㅁ. 광물질(무기물질)

· 몸을 이루는 주요성분이다.
· 생리적기능수행에 참가하는 여러가지 물질의 조성성분으로 리용된다.
례: Fe- 피색소의 성분
I- 갑상선호르몬조성성분

· 체액의 삼투압과 pH조절에 참가한다.

· 효소의 활성화제로 작용한다.

Cu-아밀라제, 리파제의 활성화에 참가한다.

· 흥분성과 생리적기능을 일정하게 유지하는데 리용된다.

례: Na^+, K^+-생물전기발생

ㅂ. 비타민

· 매우 적은 량으로도 생리적기능과 활동에 큰 영향을 준다.

례: 비타민A-로돕신의 형성에 참가, 성장발육을 좋게 한다.

· 몸안에서 적거나 없으면 특징적인 병을 일으킨다.

례: 비타민C부족-괴혈병

비타민A부족-야맹증

비타민D부족-구루병에 걸린다.

문제 34. 동물에서는 다량원소이지만 식물에서는 미량원소로 되는 것은 어느것인가?

Fe, Cl

문제 35. 멘델레예브원소주기표에서 다량원소와 미량원소(동물인 경우)를 갈라보아라.

다량원소: C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cl

미량원소: Cu, Mn, Zn, Co, I, F, As, Br

문제 36. 다량원소와 미량원소들의 배치에는 어떤 특성이 있으며 어떤 결론을 내릴수 있는가?

생물체의 화학원소는 멘델레예브원소주기표에서 1~5주기, 1~2족, 6~17족안에 들어있다.

원자량은 60이내의것이 많다. 결국 주로 가벼운 원소들이다.

문제 37. 아미노산, 펩티드, 단백질, 스테로이드란 어떤 물질인가?

아미노산은 단백질의 구성단위로서 아미노기와 카르복실기를 가진 물질을 말한다.

펩티드는 아미노산들이 2~10개까지 펩티드맺이로 결합된 물질을 말한다.

단백질은 아미노산들이 수많이 결합되여 이루어진 고분자질소화합물을 말한다.

스테로이드는 스테로이드핵을 가진 물질을 통털어 이르는 말이다. 기름질의 한 종류이다.

제3장. 세 포

문제 1. 세포의 모양과 크기에 대하여 말해보아라.

세포는 공모양, 다면체모양, 방추모양 등 모양이 매우 다양하다.

다른 세포들과 떨어져 홀로 있는 세포들은 대체로 공모양이다.

조직을 이루는 세포의 모양은 주로 린접한 세포들사이에 작용하는 압력의 세기와 방향에 따라 결정되며 흔히 다면체, 불규칙적인 모양을 가진다.

세포의 모양은 맡은 기능에 맞게 특수하게 된것들도 있다.

세포의 크기도 아주 다양하다.

보통은 현미경으로만 볼수 있는 크기이다. 드물게는 맨눈으로 볼수 있는것들도 있다.

세포의 크기는 대체로 10~100μm이며 흔히 식물세포보다 동물세포가 더 작다.

생물의 몸을 이루는 세포의 수도 생물의 종류에 따라 서로 다르다.

생물의 몸을 이루는 세포의 수에 따라 다세포생물과 단세포생물로 나눈다.

문제 2. 세포의 일반구조에 대하여 말해보아라.

진정핵생물의 세포를 광학현미경으로 보면 세포막, 세포질, 핵이 보인다. 세포막, 세포질, 핵을 통털어 원형질체라고 부른다.

원형질체는 여러가지 생명현상을 나타내는 산 물질인 원형질로 이루어져있고 세포의 기본부분이다.

세포막안에는 비교적 투명한 세포질바탕질(세포질기질)과 일정한 모양과 구조를 가지고 중요한 기능을 수행하는 사립체, 색소체, 골지체, 내질망, 리보체와 같은 세포기관들이 있다.

그리고 식물세포에는 세포막의 바깥에 세포벽이 있으며 이외에 액주머니, 농마알갱이, 단백질알갱이, 기름방울 등이 있는데 이것들은 원형질의 활동결과에 생긴 후형질이다.

문제 3. 세포막의 구조와 기능에 대하여 말해보아라.

세포의 겉면에 있는 한층의 얇은 막을 세포막이라고 부른다.

세포막은 주로 단백질과 기름질로 이루어져있다. 그밖에 적은 량의

당질이 들어있다. 이 물질들은 일정한 방식으로 결합되여 막을 형성한다.

세포의 안팎은 물환경이므로 기름질분자들은 스스로 2분자층의 안정한 구조를 형성한다. 이때 기름질분자의 물붙임성머리부는 막안팎겉면에 놓이고 그사이에 물꺼림성의 기름산꼬리부가 두층으로 서로 갈라져놓인다.

이외에도 기름질2분자층의 속과 겉에 단백질분자들이 분포되여있으며 세포막의 겉에는 당단백질과 당기름질의 당질사슬이 드러나있다.

세포막을 이루는 기름질과 단백질은 흐름성을 가지고 움직인다.

세포막은 세포의 생명활동에서 중요한 역할을 한다.

세포막은 매개의 세포와 바깥환경을 갈라놓는 경계이고 세포안환경을 일정하게 유지하며 세포를 보호한다.

또한 세포막에는 효소, 호르몬정보받음체, 항원결합점 및 세포식별과 관련한 부분들이 있어 세포사이정보전달, 물질대사조절, 세포식별등에서 중요한 역할을 한다.

문제 4. 사립체의 구조와 기능에 대하여 말해보아라.

사립체는 공모양, 짧은막대기모양, 실모양이다.

사립체는 두겹의 막으로 둘러싸인 주머니모양세포기관이다.

속막은 안쪽으로 도드라져 주름모양의 돌기를 형성한다.

속막과 주름우에는 많은 버섯모양의 알갱이가 있다.

사립체에는 ATP합성효소를 비롯하여 당질, 기름질, 아미노산산화와 관련된 100가지이상의 효소와 DNA 등이 들어있다.

사립체는 당질, 기름질, 아미노산이 최종적으로 산화되여 에네르기를 내는 장소이다.

사립체는 생명활동에 필요한 에네르기의 대부분을 만들어내므로 세포숨쉬기 및 에네르기대사의 중심으로 된다.

문제 5. 색소체의 종류에 대하여 말해보아라.

색소체는 식물세포에만 있다. 색소체는 엽록체, 잡색체, 백색체로 나눈다.

엽록체는 잎, 줄기를 비롯한 빛을 받는 풀색을 띤 기관의 세포에만 있다.

엽록체의 모양과 크기, 수는 식물의 종류에 따라 다르다.

엽록체는 두겹의 막으로 둘러싸여있다. 속막의 안쪽에는 바탕질과 납작한 주머니모양체들이 있다. 일부 주머니모양체들이 겹싸여 엽록소

립을 이룬다. 주머니모양체막에는 풀색의 엽록소를 비롯한 빛합성색소가 들어있다.

백색체는 둥글거나 방추모양이며 색이 없다.

백색체는 흔히 빛합성의 결과 생긴 포도당으로부터 농마를 만들어 저장한다.

잡색체는 꽃과 열매를 비롯한 식물의 여러 기관의 세포속에 들어있다.

엽록체, 잡색체, 백색체들은 서로 전환될수 있다.

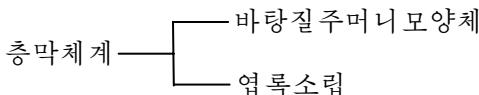
문제 6. 나무잎의 앞면은 대부분 진한 풀색을 띠지만 뒤면은 연한 풀색을 띤다. 이것은 무엇때문인가?

잎의 웃껍질쪽에 있는 울타리조직의 세포속에는 엽록체가 많이 들어있고 아래걸껍질쪽에 있는 해면상조직의 세포속에는 엽록체가 적게 들어있기때문이다.

문제 7. 엽록체가 빛합성기능을 수행하는데 알맞게 된 점은 무엇인가?

엽록체는 빛합성기능을 수행하는데 알맞는 구조를 가지고있다.

· 층막체계가 발달하였다.

이것은 빛에네르기를 많이 받을수 있게 막걸면적을 늘이는데 유리한 구조이다.

엽록체의 두겹막의 안쪽바탕질에 있는 주머니모양체를 바탕질주머니모양체라고 부른다.

주머니모양체들이 여러개 겹쌓여 엽록소립을 이룬다.

엽록소립을 이루는 주머니모양체막에 엽록소를 비롯한 빛합성색소들이 집중되여있어 풀색을 띠며 여기서 빛합성의 빛반응이 진행된다.

· 바탕질에는 탄산가스고정과 관련된 효소를 비롯하여 여러가지 효소, 리보체 등이 들어있어 당질을 비롯한 여러가지 유기물질을 합성한다.

문제 8. 엽록체와 사립체의 같은 점과 다른 점을 설명하여라.

같은 점

엽록체와 사립체는 다같이 두겹막구조의 세포기관이라는것이다. 즉 두겹막과 바탕질로 이루어져있다.

또한 여러가지 효소들이 들어있다.

다른점

구 분	엽록체	사립체
크 기	직경 5~10㎛, 두께는 2~3㎛	직경 0.5~1㎛ 길이는 1~2㎛
모 양	볼록렌즈모양	실모양, 알갱이모양
들어있는 곳	식물의 풀색부분의 세포	생물의 세포
구 조	속막에는 주름이 없다. 속막의 안쪽에는 바탕질과 많은 납작한 주머니모양체들이 있다. 일부 주머니모양체들이 겹쌓여 엽록소립을 이룬다. 주머니모양체막에는 풀색의 엽록소를 비롯한 빛합성색소가 들어있다. 바탕질에는 여러가지 빛합성효소들이 들어있다.	속막은 안쪽으로 도드라져 주름모양의 돌기를 형성한다. 속막과 주름우에는 많은 버섯모양의 알갱이가 있다. 사립체에는 ATP합성효소를 비롯하여 당질, 기름질, 아미노산산화와 관련된 100가지이상의 효소가 들어있다.
기 능	빛합성	숨쉬기

문제 9. 리보체의 구조와 기능에 대하여 말해보아라.

리보체는 직경이 17~23nm정도 되는 매우 작은 알갱이이다.

리보체는 한개 세포에 수백만개 들어있다.

핵막과 내질망에 붙어있거나 세포질에 흩어져있다. 엽록체와 사립체에도 있다.

리보체는 RNA와 단백질로 이루어져있다.

매개 리보체는 큰 아단위 1개와 작은 아단위 1개로 이루어져있다.

리보체에서는 아미노산을 재료로 단백질이 합성된다.

문제 10. 내질망의 구조와 기능에 대하여 말해보아라.

내질망은 막으로 둘러싸인 관모양 또는 납작한 주머니모양의 구조물이다. 서로 련결되여 그물모양을 이룬다.

내질망에는 막걸면에 리보체가 붙어있는것도 있고 없는것도 있다. 그리고 내질망에는 RNA와 여러가지 효소가 들어있다.

내질망에는 리보체가 붙어있으므로 여기서 단백질 특히 분비단백질을 합성한다.

내질망은 핵과 세포기관, 세포막 그리고 세포사이를 서로 련결시켜준다. 그러므로 물질운반, 정보전달에서 큰 역할을 한다.

문제 11. 골지체, 중심체, 소화체(리조솜)에 대하여 말해보아라.

골지체는 거의 모든 동식물세포에 들어있다. 물질을 저장하고 분비

하는데 참가한다. 그러므로 분비활동이 왕성한 세포에 많다.

중심체는 주로 동물세포에 있다.

중심체는 2개의 중심소체로 이루어져있다. 세포분렬이 시작되면 두 중심소체는 갈라져 세포의 두 극으로 옮겨간다.

중심체는 물들체의 이동에 참가한다.

소화체는 동식물세포에 다 있다.

소화체에는 여러가지 물분해효소들이 들어있어 단백질, 핵산, 다당류 등 세포의 저장물질을 분해한다. 또한 세포에서 손상되거나 기능을 잃은 세포구조물들의 쪼각을 분해하여 세포가 다시 리용하게 한다.

문제 12. 세포골격에 대하여 말해보아라.

세포골격은 단백질섬유로 된 세포안의 《골격》이다. 세포골격은 미세소관, 미세섬유 등으로 이루어져있다.

세포골격은 세포의 모양을 일정하게 유지하는데 참가한다. 이와 함께 여러가지 세포기관들이 일정한 위치에 놓이게 하며 세포안에서 진행되는 화학반응들이 질서있게 진행되도록 하는데서 중요한 역할을 한다. 그리고 세포골격에서 단백질섬유의 분포와 배렬의 변화는 세포질의 흐름, 엽록체이동, 물질운반, 세포분렬, 세포먹기작용 등에 직접적인 영향을 준다.

문제 13. 액주머니에 대하여 말해보아라.

액주머니는 식물세포에 있다. 이것은 원형질의 활동결과에 생긴 세포기관이다.

액주머니에는 무기염류, 당질, 기름질, 단백질, 효소, 떫은 맛을 주는 탄닌, 색소 등이 들어있는 세포액이 차있다. 다 자란 식물세포의 액주머니는 아주 큰데 세포체적의 90%정도를 차지한다.

액주머니는 일정한 삼투압을 가지고 물을 흡수하여 식물세포의 모양이 유지되게 한다.

또한 여러가지 물질을 저장하는 역할도 한다.

액주머니속에는 여러가지 물분해효소들도 있어 파괴된 세포기관의 분해, 독성물질, 대사산물의 분해 등에 참가한다.

문제 14. 도마도를 먹으면 단맛과 신맛이 난다. 단맛과 신맛을 가진 물질은 도마도살세포의 어느 부분에 있으며 어떤 물질들인가?

세포안의 액주머니속의 세포액속에 용해된 당분과 산에 의하여 단맛과 신맛이 난다. 단맛을 내는 물질은 도마도살세포의 세포질로 들어

온 포도당과 사탕이다. 신맛을 내는 물질은 도마도살세포의 세포질바탕질속에서 포도당이 피루빈산으로 되는 당분해과정에 생기는 여러가지 산들과 사립체안에서 레몬산순환과정에 생기는 여러가지 산들이다.

문제 15. 세포질바탕질에 대하여 말해보아라.

세포질에서 세포기관을 내놓은 류동성을 가진 나머지부분이 세포질바탕질이다.

세포질바탕질에는 물, 무기염류, 효소를 비롯한 여러가지 단백질, 핵산, 당질, 기름질 등이 들어있다. 특히 세포의 20~25%의 단백질이 여기에 있다.

세포질바탕질에서는 물질대사를 비롯한 중요한 생명활동이 진행된다.

문제 16. 세포핵에 대하여 말해보아라.

진정핵생물세포에는 보통 1개의 핵이 있다. 핵은 흔히 길둥근모양, 공모양, 렌즈모양이다.

핵은 핵막, 핵소체, 물들질, 핵질로 이루어져있다. 핵은 주로 핵산과 단백질로 되여있다.

핵은 물들체에 DNA의 형태로 유전정보를 가지고있다.

핵막은 두겹의 막으로 되여있으며 여기에 수많은 구멍들이 있다. 이 핵막구멍을 거쳐 핵안과 세포질이 통한다. 그러므로 핵막구멍은 물질수송통로의 역할을 한다.

핵소체는 핵안에 1개 또는 몇개씩 둥그스름한 알갱이상태로 존재한다.

핵소체는 리보체형성과 관련되여있다.

세포를 염기성색소로 물들이면 핵에서 진하게 물드는것을 물들질이라고 부른다. 물들질은 가는 실모양을 하고있다.

세포가 분렬할 때 물들체는 꼬이고 꼬여서 짧고 굵은 막대기모양을 하고있는데 이것을 물들체라고 부른다.

물들체는 DNA, RNA, 단백질 등으로 이루어져있다.

물들체에는 세포분렬때 방추사가 붙는 부분인 알갱이모양의 동원체가 있다.

물들체의 수와 크기는 생물의 종류에 따라 다르다.

핵질은 핵에서 물들지 않거나 약하게 물드는 부분이다. 단백질섬유로 된 그물과 그안에 차있는 액체로 되여있다.

핵질은 핵의 골격으로서의 역할을 하며 핵안에서 여러가지 물질대사가 진행되는 장소로도 된다.

문제 17. 세포막을 통한 물질의 피동나르기에 대하여 말해보아라.

산 세포의 세포막은 반투막에 가깝다.

일반적으로 물질은 물에 풀린 상태로 확산과 삼투의 방법으로 드나든다.

세포막을 통하여 물질이 드나들 때는 여러가지 방법으로 드나든다.

분자량이 작은 분자들과 O_2, CO_2과 같은 기체들은 확산의 방법으로 쉽게 드나들수 있다. 그리고 세포막이 기름질로 되여있으므로 기름에 잘 풀리는 물질들이 쉽게 드나든다.

또한 세포막에는 물질을 나르는 운반체단백질이 있어 물질이 쉽게, 빨리 확산되게도 한다.

세포막을 거쳐 확산과 삼투에 의하여 물질이 드나들 때에는 밖에서 에네르기를 따로 받지 않고 농도차에 따라 저절로 진행되는데 이것을 피동나르기라고 부른다.

문제 18. 세포막을 통한 물질의 능동나르기에 대하여 말해보아라.

정상생리조건에서 신경세포, 힘살세포안의 K^+농도는 세포밖의 30배정도, 세포밖의 Na^+농도는 세포안에 비하여 13배정도나 높다. 그러나 세포는 K^+을 끊임없이 받아들여 축적하고 Na^+는 세포밖으로 내보낸다. 이것은 세포막이 에네르기를 소비하면서 농도차를 거슬러서 일정한 분자와 이온을 나르는 기능을 수행하기때문이다. 바로 이러한 물질나르기방식을 능동나르기라고 부른다.

능동나르기에서는 에네르기가 쓰이며 막기름질 2분자층에 끼여있는 단백질분자들이 《뽐프》의 역할을 수행한다. 여기서 《뽐프》는 막에 있는 ATP아제이며 에네르기로는 숨쉬기때 생기는 ATP분자가 물분해될 때 나오는 에네르기를 쓴다.

능동나르기는 세포에서 물질이 드나드는 중요한 방식이다.

문제 19. 세포의 먹기와 마시기에 대하여 말해보아라.

일부 세포는 물에 풀린 물질뿐아니라 비교적 큰 알갱이들도 받아들일수 있다.

례를 들어 아메바나 흰피알세포는 먹이를 비롯한 물질들을 둘러싸서 통채로 세포안에 끌어들인다. 그것의 소화는 소화체에 의하여 진행된다. 이때 빨아들이는 물질이 고체상태의 물질인 경우에는 세포먹기, 액체상태의 물질인 경우에는 세포마시기라고 부른다. 세포의 먹기와 마시기에도 에네르기가 쓰인다. 그러므로 세포의 먹기와 마시기도 능동나

르기의 한 형태이다.

세포먹기와 마시기는 세포의 영양과 방어기능수행에서 중요한 의의를 가진다.

문제 20. 다음문장을 완성하여라.

물기날기는 (ㄱ)의 여닫기에 의하여 조절된다. (ㄴ)는 (ㄷ)을 여닫게 하는데 알맞는 구조를 가졌다. (ㄹ)는 다른 껍질세포와는 달리 (ㅁ)가 있고 (ㅂ)의 세포벽은 두껍고 반대쪽의 세포벽은 (ㅅ). 그러므로 물을 빨아들이면 세포전체가 (ㅇ)난다. 이때 세포벽이 (ㅈ)로 늘어나면서 세포는 구부러지며 공기구멍이 (ㅊ)다.

ㄱ-공기구멍, ㄴ-구멍가세포, ㄷ-공기구멍, ㄹ-구멍가세포, ㅁ- 엽록체, ㅂ-바깥쪽, ㅅ-얇다, ㅇ-불어, ㅈ-바깥쪽, ㅊ- 열린

문제 21. 몸세포분렬에 대하여 말해보아라.

몸세포분렬은 몸을 이루는 세포가 만들어질 때 진행되는 세포분렬방법으로서 몸세포의 모든 부분에서 진행된다.

세포의 분렬과정은 련속되는 과정이다.

세포의 분렬과정은 비교적 시간이 오래 걸리는 분렬준비기인 중간기와 짧은 시간에 진행되는 분렬기로 나눈다. 중간기와 분렬기를 합쳐 세포주기라고 부른다.

중간기에는 세포분렬에 필요한 DNA와 RNA, 단백질의 합성이 활발히 진행된다.

그리고 세포에서의 물질합성과 물들체의 이동에 필요한 에네르기예비의 축적 즉 ATP의 합성이 진행된다.

분렬기는 전기, 중기, 후기, 말기로 나눈다.

전기에서는 핵안에 있던 실모양의 물들질(물들실)이 타래모양으로 꼬여 짧고 굵어지면서 물들체로 된다.

또한 핵막과 핵소체가 없어지고 방추사가 생기기 시작한다.

중기에서는 물들체의 꼬임구조가 최대로 발달하여 전형적인 모양을 나타낸다.

방추사가 매 물들체의 동원체에 붙고 물들체들이 세포의 적도면에 모인다.

후기에는 매개의 물들체들이 세로 갈라져서 2배로 늘어난 딸물들체들이 방추사에 끌려 두 극으로 이동한다. 결과 꼭같은 수로 나뉘여진다.

물들체의 이동에 ATP의 에네르기가 쓰인다.

말기에는 두극으로 끌려간 물들체가 점차 물들실로 되고 핵소체와 핵막이 생긴다. 방추사가 없어진다. 또한 세포질이 갈라진다.

그리하여 하나의 어미세포로부터 그것과 꼭같은 수의 물들체를 가진 2개의 딸세포가 생긴다.

문제 22. 몸세포분렬에서 어미세포와 딸세포의 물들체수는 어떻게 꼭같게 되는가?

몸세포분렬은 생물의 몸을 이루고있는 세포들이 일정한 크기에 이르면 갈라져 2개의 딸세포로 되는 과정이다.

몸세포분렬에서는 어미세포와 딸세포의 물들체수(2n)가 꼭같다. 그것은 중간기에 DNA의 합성이 활발히 진행되여 물들체를 이루는 DNA의 량이 2배로 늘어나며 그에 기초하여 분렬기에 매개 물들체들이 세로 갈라져 2배로 늘어났다가 새로 생기는 2개의 딸세포에 절반씩 꼭같은 수로 나뉘여지기때문이다.

그리하여 하나의 어미세포로부터 그것과 꼭같은 수의 물들체를 가진 2개의 딸세포가 생긴다.

문제 23. 감수분렬에 대하여 설명하여라.

감수분렬은 생물의 생식기관에서 생식세포가 형성될 때 일어나는 분렬이다.

몸세포의 물들체수는 2n이지만 감수분렬에 의하여 생긴 생식세포의 물들체수는 n이다. 이것은 감수분렬에 의하여 물들체수가 절반으로 줄기때문이다. 감수분렬은 련이어 일어나는 두 차례의 분렬에 의하여 완성된다.

첫째 분렬과 둘째 분렬사이에는 짧은 중간기가 있다. 이 중간기에는 DNA가 합성되여 그 량이 2배로 늘어나는 과정도 없고 매 물들체가 자기와 같은것을 하나씩 더 만드는것(물들체복제)도 없다.

그러므로 몸세포의 물들체수는 2n이지만 감수분렬에 의하여 생긴 생식세포의 물들체수는 n이다. 그리고 감수분렬의 결과 하나의 어미세포로부터 4개의 딸세포가 생긴다.

△ 첫째 분렬

· 전기. 핵안에서 물들질이 타래모양으로 꼬여 물들체로 된다. 물들체들은 모양과 크기가 같은것들(쌍물들체)끼리 짝을 뭇는다.

짝을 무은 쌍물들체들가운데서 하나는 아비에서 온것이고 다른 하나는 어미에서 온것이다. 쌍물들체가 짝을 무어 붙은것을 2가물들체라

고 부른다.

2가물들체들은 각각 세로 갈라져 4오리의 물들분체(4분체)로 된다.

다음 핵소체와 핵막이 없어진다.

· 중기. 방추사가 2가물들체의 동원체에 붙는다. 2가물들체들이 세포의 적도면으로 이동하여 배렬된다.

· 후기. 2가물들체에서 매개의 물들분체(두오리씩으로 된것)들이 갈라져 각각 두 극으로 옮겨간다.

· 말기. 물들체들이 두 극으로 끌려가면 핵막이 생기고 세포질이 갈라진다. 그러나 물들체의 타래모양꼬임은 거의 풀리지 않은 상태에 있다.

결국 첫째 분렬에 의하여 어미세포(2n)보다 물들체수가 절반(n)으로 줄어든 2개의 딸세포가 생긴다. 이어 둘째 분렬에 들어간다.

△ 둘째 분렬

몸세포분렬과 비슷한 방법으로 진행된다.

· 전기. 짧은 중간기를 거쳐 련이어 진행된다. 특히 첫째 분렬의 전기에서와 같은 복잡한 변화가 없이 중간기에 들어간다.

· 중기. 방추사가 동원체에 붙고 물들분체(2분체)들이 적도면에 모인다.

· 후기. 두오리씩으로 되여있던 물들분체들이 각각 한오리씩으로 갈라져 두 극으로 옮겨간다.

· 말기. 두 극으로 끌려간 물들체들에서 타래모양꼬임이 풀려 물들질로 되고 핵막과 핵소체가 다시 생겨 핵을 형성한다.

뒤이어 세포질이 갈라지고 세포분렬은 끝난다.

이처럼 감수분렬에서는 두 차례의 분렬에 의하여 하나의 어미세포(2n)로부터 물들체수가 절반으로 줄어든 4개의 생식세포(n)가 생긴다.

문제 24. 식물세포와 동물세포의 분렬에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 하나의 어미세포로부터 물들체수가 꼭같은 두개의 새로운 딸세포로 갈라진다는것, 세포핵이 먼저 갈라지고 다음 세포질이 갈라진다는 점이다.

다른 점. 동물세포분렬에서는 중심체가 참가하지만 식물세포분렬에서는 중심체가 없으므로 참가하지 못한다.

동물세포에서는 잘룩이가 형성되면서 세포질이 분렬하지만 식물세포에서는 세포판이 형성되면서 세포질이 분렬한다.

문제 25. 세포분화에 대하여 말해보아라.

한개의 수정된 란세포로부터 세포분렬에 의하여 세포의 형태, 구조와 기능이 달라지는 현상을 세포분화라고 부른다.

세포분화에 의하여 생긴 세포들은 형태, 구조와 기능이 비슷한것들끼리 각각 모여 조직, 기관, 계통을 이룬다.

세포의 분화는 크는 과정이 끝나기전에 시작된다.

세포분화는 호르몬을 비롯한 여러가지 요인의 영향을 받는다.

문제 26. 세포의 늙기에 대하여 말해보아라.

일반적으로 생물체의 기능이 자연적으로 끝나가는 과정을 늙기라고 부른다. 생물체의 늙기는 세포의 늙기와 관련되여있다. 세포는 자라서 분화된 다음부터 늙기 시작한다.

세포가 늙을 때 세포구조물과 기능에서 여러가지 변화가 일어난다.

늙는 세포들에서는 원형질과 물의 함량이 줄어들고 핵과 엽록체, 사립체 등 세포기관들의 구조가 파괴되며 자라기속도가 떠진다.

또한 숨쉬기속도와 핵산, 단백질의 합성속도가 떠지고 밤색색소를 비롯한 색소가 형성된다. 효소활성도 변한다.

늙기의 물림새에 대한 연구자료에 의하면 지금 늙기는 분화된 세포의 특수성을 유지하는 유전물질이 활성을 잃고 제구실을 하지 못하는것과 함께 물질대사과정에 생기는 활성산소를 비롯한 여러가지 대사산물에 의하여 세포안의 DNA, RNA, 단백질분자들이 손상을 받는데 있다고 본다. 늙기와 관련된 일부 유전자도 발견되였다.

문제 27. 왜 세포를 생물의 구조적 및 기능적단위라고 하는가?

세포들이 모여 조직과 기관, 계통을 이루고 생물의 몸을 이루기때문이다. 또한 세포의 작용에 의하여 물질 및 에네르기대사, 대잇기, 항상성의 유지와 조절 등과 같은 생물체의 모든 기능이 수행된다.

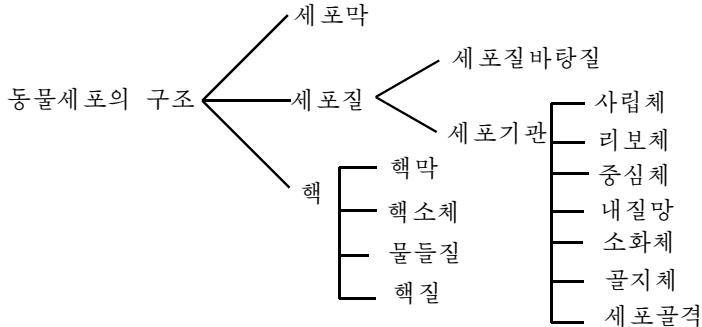
따라서 세포는 생물의 구조적 및 기능적단위라고 부른다.

문제 28. 세포가 발견된 결과 생물학적발전에서는 어떤 변화가 일어나게 되였는가?

1665년에 세포가 발견됨으로써 1839년에는 모든 생물은 세포로 이루어졌고 세포는 생물의 구조 및 기능의 단위라는 세포설이 확립되였고 그후 생물학발전에서는 큰 변화들이 일어났다. 특히 세포의 비밀이 밝혀짐으로서 생명현상의 본질이 깊이 밝혀지게 되였고 세포공학, 유전자공학, 게놈공학을 비롯한 최첨단생물공학분야도 개척되게 되였다.

문제 29. 동물세포의 구조에서의 특징에 대하여 설명하여라.

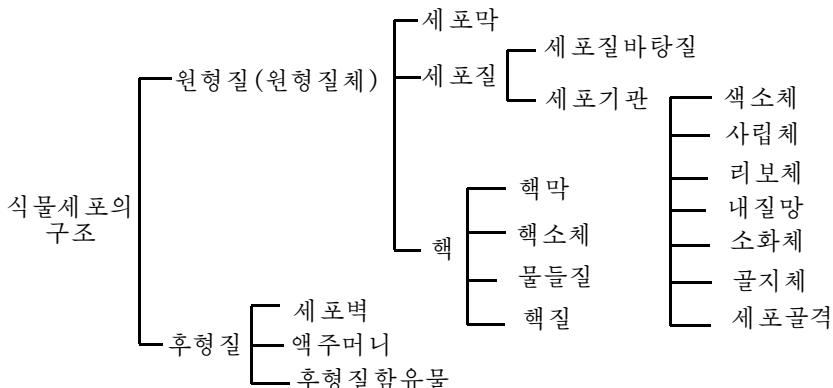
동물세포는 세포막, 세포핵, 세포질로 이루어져있다.

· 세포막은 세포겉면을 둘러싸고있는데 매우 얇아서 보통 현미경으로는 볼수 없다. 세포막은 보호작용을 하는외에 물질이 세포속으로 드나드는것을 조절하는 등 여러가지 기능을 수행한다.

· 세포질은 세포막안에 있는 핵을 내놓은 나머지부분이다.

세포질은 세포질바탕질과 세포기관으로 이루어졌다. 동물세포의 세포기관에는 사립체, 중심체, 내질망, 리보체, 소화체, 세포골격 등이 속한다. 식물세포에 있는 색소체, 액주머니는 없다.

· 세포핵은 둥그스름하며 세포질보다 끈기가 더 있는 물질로 이루어졌는데 핵을 떼내면 세포는 얼마 더 살지 못하고 죽는다.

문제 30. 식물세포의 구조에서의 특징에 대하여 설명하여라.

식물세포는 동물세포와는 달리 세포막, 세포질, 세포핵외에 세포벽을 더 가지고있다.

세포벽은 섬유소와 펙틴질로 이루어졌는데 세포의 모양유지 및 보

호 등에서 중요한 역할을 한다.

또한 식물세포는 동물세포와는 달리 엽록체를 비롯한 색소체와 액주머니를 더 가지고있다.

액주머니는 세포가 자라면서 세포질속에 생겨난다. 처음에 생긴 액주머니들은 차츰 모여서 큰 액주머니로 합쳐지는데 액주머니속에는 당, 산, 색소 등 여러가지 물질들이 용해되여있는 세포액이 들어있다.

엽록체는 세포질속에 풀색을 띠는 알갱이모양구조물인데 빛합성을 진행하는 세포기관이다.

문제 31. 식물세포에만 있고 동물세포에는 없는 고유한 특징은 무엇인가?

· 식물세포는 모난 모양이 많고 동물세포는 보통 둥그스름한 모양이 많다.

· 식물세포에는 동물세포에 없는 세포벽, 액주머니, 엽록체가 있다.

· 식물세포에는 동물세포에 있는 중심체가 없다.

문제 32. 동물세포에는 없고 식물세포에만 있는 구조물들을 (　　) 안에서 골라보아라.(핵, 액주머니, 세포벽, 세포질, 세포막, 사립체, 엽록체)

액주머니, 세포벽, 엽록체

문제 33. 늦여름에 비가 온 다음 밭에 가면 짜개진 도마도를 많이 볼수 있다. 그 리유는 무엇인가?

늦여름의 도마도열매에는 당분, 유기산 등 용해성물질이 많기때문에 물을 많이 흡수할수 있는데 비가 올 때에는 무한정 많은 물을 흡수한다. 결국 열매껍질이 그 압력을 막지 못하여 짜개진다.

문제 34. 구멍가세포와 주변세포사이의 다른 점은 무엇이며 어떻게 공기구멍이 여닫기는가?

다른 점

구멍가세포는 다른 겉껍질세포와는 달리 구멍쪽의 세포벽은 두텁고 반대쪽의 세포벽은 얇다.

구멍가세포에는 엽록체가 많이 들어있다.

공기구멍이 여닫기는 리치

해가 비치면 구멍가세포에서는 빛합성이 진행되여 당질을 비롯한 유기물질이 많아진다. 유기물질이 많아진것만큼 세포액의 농도는 주변세포의 세포액농도보다 높아진다. 그러므로 주변세포로부터 물이 스며들어 세포가 불어난다. 세포가 불어나면 내미는 힘(팽압)에 의하여 얇

은 세포벽쪽이 더 늘어나면서 세포는 구부러지며 공기구멍이 열리게 된다. 밤이나 흐린 날씨에는 구멍가세포에서 유기물질이 만들어지지 않으므로 공기구멍은 닫긴다.

문제 35. 체액의 삼투압이란 무엇이며 그것을 왜 일정하게 유지해야 하는가?

삼투압이란 용매와 용액의 반투막을 사이에 두고 평형상태에 있을 때 용매보다 용액이 더 받는 압력이다.

체액(주로는 피)에 풀려있는 염류나 단백질, 당질과 같은 물질의 농도에 의해 나타나는 삼투압을 체액의 삼투압이라고 부른다.

체액의 삼투압은 세포들이 자기 모양을 제대로 갖추고 정상적으로 살아나가게 하는데서 중요한 역할을 하므로 일정하게 유지해야 한다.

례: 정온동물의 삼투압은 0.85% 소금용액의 삼투압과 같고 개구리와 같은 변온동물의 삼투압은 0.65% 소금용액의 삼투압과 같다.

문제 36. 화분의 꽃을 잘 키우려고 비료를 한꺼번에 많이 쳤더니 화분의 꽃나무가 점차 시들어갔다. 그 리유는 어디에 있는가?

식물의 뿌리는 삼투압을 리용하여 물과 영양물질을 빨아들인다. 그런데 화분의 꽃을 잘 피우려고 비료를 한꺼번에 많이 치면 토양용액의 농도가 뿌리털세포의 세포액농도보다 높아지면서 삼투현상이 거꾸로 일어난다. 즉 토양용액의 물이 뿌리털세포속으로 들어가는것이 아니라 뿌리털세포안의 물이 뿌리털밖으로 스며나온다. 물을 잃은 결과 화분의 꽃나무는 점차 시들어간다.

문제 37. 일정한 농도계렬의 사탕용액에 식물세포를 넣었을 때 0.32mol/L까지는 원형질분리가 일어나지 않고 0.33mol/L이상에서는 원형질분리가 일어났다. 세포의 삼투압을 구하여라.(t=26℃)

$$C=\frac{0.32+0.33}{2}=0.325(mol/L)$$

$P=RCT=8.314\times0.325\times(273+26)\approx807.91(kpa)$

문제 38. 만약 세포가 물만 통과시키고 용질은 전혀 통과시키지 않는다면 세포는 어떻게 되겠는가?

뿌리털의 세포나 소장벽의 세포들은 영양물질을 흡수할수 없을것이고 다른 세포들에 영양물질을 옮길수도, 저장할수도 없으므로 죽고말것이다.

문제 39. 현미경시야에 어지러운 점이 하나 나타났다. 그 점이 대물렌즈, 대안렌즈 또는 표본가운데서 어디에 있는것인가를 어떤 방법으

로 알아내겠는가?

대안렌즈를 자세히 관찰하여 어지러운 점이 대안렌즈에 있는가없는가를 확인한다. 없으면 대안렌즈에 눈을 대고 그 점을 보면서 작은 조절나사를 돌리면서 물체의 영상이 그대로 있는가 또는변하는가를 확인한다. 변하면 표본에 있는것이고 변하지 않으면 대물렌즈에 있는것이다.

문제 40. 현미경시야에 있는 세포와 공기방울을 구별해볼수 있는 방법에 대하여 설명하여라.

대물렌즈회전판을 돌려 배률이 낮은 대물렌즈를 빛통과 구멍에 맞춘 다음 반사거울을 돌려 빛이 경통안으로 들어오게 하여 시야를 밝게 한다.

대안렌즈를 들여다보면서 재료의 영상이 똑똑히 보일 때까지 먼저 큰 조절나사를, 다음에 작은 조절나사를 돌려 재료의 영상이 가장 선명하게 보이도록 초점을 맞춘다.

반사거울을 조절하여 현미경시야를 어둡게 하거나 밝게 하면 세포는 공기방울보다 더 어둡게 보이므로 구별할수 있다.

덮개유리를 해부바늘로 눌러보면 공기방울은 이동하거나 없어지므로 갈라볼수 있다.

물들임시약을 쓰면 세포는 물들고 공기방울은 물들지 않으므로 갈라볼수 있다.

문제 41. 원형질분리와 원형질복귀에 대하여 실례를 들어 설명하여라.

식물세포를 세포액의 농도보다 높은 용액속에 담그면 삼투에 의하여 물이 세포로부터 밖으로 나가므로 원형질의 체적이 작아지면서 세포벽에서 떨어진다. 이런 현상을 원형질분리라고 부른다.

례를 들어 김치를 담글 때 배추를 소금에 절이면 물이 빠지므로 원형질분리가 일어나 배추는 원래의 자기모양을 잃는다. 그러나 약간 절였던것을 물로 씻으면 배추는 다시 자기 모양을 회복하는데 이것은 세포속에 물이 들어가 원형질이 본래의 상태로 되돌아가기때문이다. 이런 현상을 원형질복귀라고 부른다.

문제 42. 사람이 피를 많이 흘렸을 때 물을 많이 마시면 어떻게 되겠는가, 그 원인을 설명하여라.

사람이 피를 많이 흘렸을 때 물을 많이 마시면 물이 피속에 보충되면서 피진의 농도가 아주 낮아진다. 이때 피세포인 붉은피알의 세포막에서 삼투압에 의해 물이 붉은피알속으로 스며들어간다. 이렇게 되면 붉은피알은 팽팽히 불어났다가 터지며 산소운반기능을 수행하지 못하게 된다. 결과 생명을 잃을수 있다.

제4장. 사람과 동물몸의 구조와 기능

문제 1. 몸은 어떤 조직들로 되여있으며 그것들은 각각 어떤 일을 하는가?

사람몸의 조직은 형태와 구조가 비슷하고 같은 기능을 수행하는 세포들과 세포사이질로 이루어져있다. 사람의 몸을 이루는 조직에는 상피조직, 힘살조직, 결합조직, 신경조직 등이 있다.

· 상피조직은 피부의 겉층, 내장기관(소화관, 호흡기, 비뇨기)의 안벽, 분비선을 이루는 조직이다. 몸의 겉면과 내장기관의 안벽을 덮고 있으면서 보호기능을 수행한다. 또한 물질분비기능과 영양물질흡수기능을 수행한다.

· 결합조직은 기관속 또는 기관들사이에 있으면서 조직과 조직, 기관과 기관을 서로 련결시키거나 공간을 메우는 조직이다.

세포질사이질이 비교적 많고 온몸에 널리 분포되여있는데 뼈조직, 피, 힘줄, 기름조직 등이 속한다.

· 힘살조직은 주로 힘살세포(힘살섬유)와 적은 사이질로 이루어진 조직이다.

뼈에 붙어있는 골격근과 내장의 벽에 있는 내장살, 심장을 이루는 특수한 조직인 심장살이 있다. 신경흥분을 받아 수축하는 기능을 수행한다.

· 신경조직은 뇌수와 척수의 기본을 이루면서 신경세포와 보조세포인 신경교세포, 사이질인 섬유성분으로 이루어진 조직이다.

신경세포는 자극을 받아 흥분하며 신경임풀스를 전도, 보존, 재생하는 작용을 한다.

신경교세포는 신경조직에서 지지기능, 방어기능, 영양기능을 수행한다.

문제 2. 상피조직, 결합조직, 힘살조직, 신경조직은 각각 어떻게 생겼는가?

상피조직은 세포들이 매우 빽빽하게 놓여있으며 사이질이 극히 적다. 세포들이 한층 또는 여러층으로 배렬되여있다.

결합조직은 세포들이 성글게 놓여있고 사이질이 매우 많다. 결합조

직의 종류에 따라 사이질이 서로 다르다.

힘살조직은 뼈힘살, 심장살, 내장살을 이루는 조직이다. 뼈힘살조직은 긴 섬유모양이고 핵이 여러개 있으며 가로무늬가 나타난다. 심장살조직은 가지쳐있고 하나의 세포에 한개의 핵이 있으며 가로무늬가 나타난다. 내장살조직은 방추모양이며 세포마다에 1개의 핵이 있다. 가로무늬가 나타나지 않는다.

신경조직은 뇌수와 척추를 이루는 조직으로서 신경세포와 보조세포인 신경교세포 그리고 사이질인 섬유성분으로 이루어져있다.

신경세포는 세포체와 돌기로 되여있으며 한개의 핵을 가지고있다. 돌기는 한개 또는 여러개 있는데 하나는 축삭돌기이고 다른것은 짧고 가지쳐있는 수지상돌기이다.

돌기들은 절연물의 역할을 하는 미엘린막과 슈완막으로 둘러싸여있다.

문제 3. 피부상피가 여러층의 세포로 되여있는것이 우리의 생활에서 어떤 의의를 가지겠는가?

밖의 유해로운 자극으로부터 몸을 보호한다. 물과 기타 독성물질이 몸에 들어가지 못하게 하여준다. 몸안의 체액이 새여나가지 못하게 한다.

문제 4. 결합조직들의 구조에서 같은 점은 무엇인가?

사이질이 많고 세포들이 널려져있는것이다.

문제 5. 결합조직과 상피조직의 사이질은 어떤 다른 점이 있는가?

상피조직에서는 사이질이 극히 적으며 상피조직의 종류마다 사이질성분들이 조금씩 다르다.

성긴결합조직에서는 섬유성분들이 무질서하게 널려져있으나 뼈조직에서는 질서있게 층판을 이루고있다.

문제 6. 상피조직과 결합조직의 다른 점은 무엇인가?

상피조직은 세포들이 빽빽하게 놓여있으며 사이질이 극히 적다.

결합조직은 상피조직에서와는 달리 세포들이 널려져있고 사이질이 많다. 상피조직세포들은 한층 혹은 몇층을 이루고있으나 결합조직세포들은 그렇지 못하다.

문제 7. 뼈조직을 결합조직이라고 보는 근거는 무엇인가?

다른 결합조직과 마찬가지로 사이질이 많고 세포들이 빽빽하게 놓여있지 않기때문이다.

문제 8. 사람의 몸에 어떤 계통들이 있으며 그 기능은 무엇인가?

운동기계통- 기둥의 역할, 보호기능, 운동기능을 수행한다.

순환기계통- 피를 순환시키는 기능을 수행한다.

소화기계통- 음식물을 소화, 흡수시키는 기능을 수행한다.

호흡기계통- 공기중의 산소를 받아들이고 이산화탄소를 내보내는 기능

배설기계통- 피속에 있는 로페물을 걸어내여 오줌을 만들어 내보내는 기능을 수행한다.

신경계통- 몸의 모든 활동을 조절하고 기관들의 활동이 맞물려지게 하는 일을 한다.

내분비계통- 호르몬을 만들어 분비하며 그에 의하여 기관들의 활동과 물질대사를 조절한다.

문제 9. 기관계통이란 무엇인가?

기원이 같고 하나의 공통적인 기능을 수행하도록 질서정연하게 련결된 기관들의 집단을 기관계통이라고 부른다.

문제 10. 우리 몸이 통일된 전일체라는것을 실례를 들어 설명하여라.

달리기를 하는 경우에 뼈힘살의 활동이 강화되는데 맞게 숨쉬기계통은 빠르고 길게 숨쉬면서 산소를 많이 받아들이고 심장은 빨리 뛰면서 피순환이 좋아지게 한다. 그리하여 뼈힘살에 영양물질과 산소를 충분히 보내준다.

문제 11. 운동기계통, 소화기계통, 호흡기계통, 배설기계통, 신경계통, 내분비계통을 이루는 기관들과 하는 일을 다음표에 써넣으라.

번호	기관계통이름	기관계통을 이루는 기관	하는 일
1	운동기계통	몸의 뼈들, 뼈힘살들	지지, 보호, 운동
2	소화기계통	입안, 식도, 위, 소장, 대장, 침선, 간, 취장	음식물의 소화,흡수
3	호흡기계통	코안, 울대, 기관, 페	가스교환
4	배설기계통	콩팥, 오줌관, 방광, 오줌길	오줌을 만들어 내보낸다.
5	신경계통	뇌, 척수, 신경	몸의 활동조절, 기관들의 활동을 맞물림
6	내분비계통	뇌하수체, 갑상선, 가슴선, 콩팥웃선, 취장섬, 생식선	호르몬분비,물질대사와 기관들의 활동조절

문제 12. 어린이의 뼈는 쉽게 부러지지 않지만 로인의 뼈는 쉽게 부러질수 있다. 그것은 무엇때문인가?

로인의 뼈는 쉽게 부러질수 있다.

어린이의 뼈에는 성분량으로 무기물질이 2/3 아래이고 유기물질이 1/3을 넘는다.

늙은이뼈에는 성분량으로 무기물질이 2/3가 넘고 유기물질이 1/3이 못된다.

어린이뼈에는 유기물질이 많으므로 굳기가 약하고 유연성과 튐성이 세다. 늙은이뼈에는 유기물질이 적으므로 굳고 부서지기 쉬우며 유연성과 튐성이 약하다.

문제 13. 힘살들에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점은 뼈힘살과 심장살, 내장살은 모두 힘살조직에 속하며 수축하는 성질을 가지고있다.

다른 점은 뼈힘살과 심장살은 가로무늬가 있으나 내장살은 가로무늬가 없다. 뼈힘살에서는 힘살세포의 길이가 길며 하나의 세포에 여러개의 핵이 있다. 심장살의 세포는 가지쳐있으며 세포에 1개씩의 핵이 있다. 내장살의 힘살세포는 방추모양이며 세포에 1개씩의 핵이 있다.

문제 14. 긴뼈, 짧은뼈, 넙적뼈들은 어디에 있으며 무엇을 하기에 알맞게 되여있는가?

긴뼈는 팔과 다리에 있으며 지지, 운동기능을 하기에 알맞게 되여있다.

짧은 뼈는 손과 발에 있으며 섬세한 운동을 보장하기에 알맞게 되여있다.

넙적뼈는 골반과 머리에 있으며 기관들을 보호하기에 알맞게 되여있다.

문제 15. 나이에 따라 뼈의 유연성, 튐성, 굳기가 어떻게 달라지겠는가?

어린시기에는 뼈가 유연하고 튐성이 좋다. 그러나 굳지 못하다. 청년시기에는 어린시기보다 뼈는 굳으며 유연성과 튐성은 약하다. 로인시기때는 뼈가 굳으나 유연성과 튐성이 매우 약하다.

문제 16. 어린시기에 왜 몸자세를 바로하여야 하는가?

어린시기에는 뼈에 유기물질이 많아 유연하고 쉽게 휠수 있다. 그러므로 어린시기에 그릇된 자세에 습관되면 그러한 자세대로 뼈가 휘여져 굳어진다. 이렇게 되면 몸의 균형이 파괴되여 기관들의 발달에 지장을 받는다.

문제 17. 다리의 골격과 팔의 골격에서 같은 점과 다른 점을 찾아

보아라. 각각 어떤 기능을 수행하기에 알맞게 되여있는가?

갈은 점. 골격의 구성과 뼈의 생김새가 비슷하며 관절로 이어져있는것이다.

다른 점. 다리의 골격이 팔의 골격보다 발달되여있고 크다.

팔의 골격은 자유롭게 움직이면서 여러가지 운동, 섬세한 작용, 로동을 하는데 알맞게 되여있으며 다리의 골격은 몸을 지지하고 걷고 달리는 등의 운동을 수행하기에 알맞게 되여있다.

문제 18. 발바닥이 평평하면 걸어다니기가 불편하여 먼 거리를 걸을수 없는 원인은 무엇인가?

몸의 모든 중력이 발바닥중심에 집중되기때문이다.

문제 19. 뼈힘살에는 어떤 모양을 가진것들이 있는가?

모양에 따라 방추모양힘살, 넙적한 힘살, 긴힘살, 짧은힘살 등이 있다.

힘살섬유들이 놓인 상태에 따라 구분되는 깃모양힘살, 반깃모양힘살 등이 있다.

문제 20. 방추모양힘살, 넙적한 힘살은 몸의 어느 부위에서 찾아볼수 있는가?

방추모양힘살은 팔과 다리에서 찾아볼수 있다. 넙적한 힘살은 등, 가슴, 배에서 찾아볼수 있다.

문제 21. 힘살의 량끝에는 무엇이 있으며 그것들은 어디에 붙어있는가?

힘살의 량끝에는 힘줄이 있으며 힘줄은 뼈에 붙어있다. 얼굴과 머리에 있는 표정근의 한끝 힘줄은 피부에 붙어있다.

문제 22. 웃팔두머리살, 웃팔세머리살이 어느 관절을 사이에 두고 어떤 뼈에 련결되여있는가, 이 힘살들에 의하여 어떤 운동이 진행되겠는가?

웃팔두머리살은 어깨관절과 팔굽관절을 사이에 두고 어깨뼈, 웃팔뼈, 노뼈에 붙어있으며 웃팔을 들고 팔굽을 구부리는 운동이 진행된다.

웃팔세머리살은 어깨관절, 팔굽관절을 사이에 두고 어깨뼈, 웃팔뼈, 자뼈에 붙어있으며 웃팔을 드리우고 팔굽을 펴는 운동이 진행된다.

문제 23. 힘살원섬유는 어디에 있으며 구조에서 특징적인것은 무엇인가?

힘살원섬유는 힘살섬유속에 놓여있다. 힘살원섬유의 구조에서 특징적인것은 악틴과 미오진섬유가 규칙적으로 정연하게 배렬되여있는것이다.

문제 24. 힘살머리와 힘살꼬리가 어디에 붙어있어야 관절을 움직일 수 있는가?

관절을 이루고있는 량쪽 뼈에 각각 붙어있어야 한다.

문제 25. 관절의 운동방향을 규정하는것은 무엇인가?

관절면의 모양이 관절의 운동방향을 규정한다.

문제 26. 열을 많이 생산하는 기관은 어느 기관이며 그것이 어떻게 되여 열을 많이 생산하는가?

열을 많이 생산하는 기관은 뼈힘살과 간이다. 뼈힘살은 운동기관으로서 다른 기관들보다 영양물질을 많이 분해하여 에네르기를 리용하며 간은 영양물질분해를 비롯한 여러가지 중요한 일을 하기때문에 열을 많이 생산한다.

문제 27. 어느 기관을 통하여 열이 어떤 물리법칙에 의하여 피부를 통해 나가는가?

몸에 생긴 열의 대부분은 피부, 페를 통하여 나가며 일부분은 소화기, 비뇨기를 통해 나간다.

열은 전도, 복사, 증발에 의하여 나간다. 주위환경의 온도와 몸온도사이의 차이에 따라 진행되는 열전도, 열복사법칙에 따라 몸의 열이 나가며 땀이 배설될 때에는 물기날기법칙에 따라 몸의 열이 나간다.

문제 28. 찬밥을 먹거나 밥을 먹고 찬곳에 있으면 소화가 잘 안된다. 그 리유는 무엇인가?

자률신경계통의 교감신경과 부교감신경은 흔히 몸안의 여러 기관들에 분포되여있으면서 서로 반대되는 작용을 하든가 협력작용을 한다. 실례로 음식물이 위에 들어가면 부교감신경의 작용으로 위벽이 수축되고 위액분비가 활발해지며 소화가 끝나면 교감신경의 작용으로 위벽의 긴장이 풀리고 소화액분비도 멎게 된다.

그런데 찬밥을 먹거나 밥을 먹고 찬곳에 있으면 교감신경계통의 작용에 의하여 위와 밸의 운동이 억제되고 소화액의 분비도 억제되기때문에 소화가 잘 안된다.

또한 소화효소도 최적온도가 보장되지 않아 잘 작용하지 못하므로 소화가 잘 안된다.

문제 29. 소화란 무엇이며 소화기계통에는 어떤 기관들이 속하는가?

소화란 음식물속의 영양물질이 소화관에서 소화효소와 그밖의 작용

을 받아 보다 작은 분자로 분해되는 과정을 말한다.

소화기계통 ⎧ 소화관: 입(입안)→인두→식도→위→십이지장→소장→대장→직장→홍문
　　　　　 ⎩ 소화선: 침선, 간(열주머니), 취장선, 위선, 밸선

문제 30. 소장이 음식물의 소화와 흡수에 알맞게 된 점은 무엇인가?

소장은 음식물을 소화시키고 흡수하는 중요한 곳인데 위의 날문부로부터 시작하여 총길이는 4.5~5m이다. 십이지장부분에는 취장관과 열물관이 열려있다. 열물관에서는 열물이, 취장관에서는 취액이 나와 소화를 돕는다.

취장에서 분비되는 취액은 0.8~1L/d정도 흘러든다.

소장융모는 소화된 영양물질을 흡수하는 면적을 넓혀주어 그 면적이 200m^{2}에 달하며 융모속에는 실피줄과 실림파관이 있다. 융모벽과 실림파관벽, 실피줄벽은 모두 얇은 한층의 상피세포로만 되여있는데 이것은 영양물질흡수에 알맞게 된 점이다.

여기에 밸선이 놓여있다. 밸선에서는 밸액이 분비된다. 밸에는 영양물질을 소화하는 여러가지 효소들이 들어있으며 이 효소들에 의하여 소화되지 못한 영양물질들이 마저 소화된다.

소장점막밑에는 힘살층이 있는데 이것의 작용으로 밸의 운동이 일어나며 소장내용물이 대장에로 넘어간다.

문제 31. 사람이 음식들을 섭취할 때 위와 장(대장, 소장) 등의 소화기관은 영양물질의 소화와 흡수를 돕는다. 학생이 오늘아침 식사한 음식물은 어떤것들이며 그것이 어디에서 어떻게 소화흡수되는가를 설명하여라.

오늘 아침 식사한 음식물속에 들어있는 영양물질은 단백질, 기름, 농마 등이다.

구분 / 영양물질	입 안	위	12지장	소 장	대 장
밥(농마)	씹기운동에 의해 잘게 쪼개지고 침과 섞여 소화되기 쉬운 상태로 됨.		위액의 아밀라제, 말타제에 의해 농마→포도당	소장의 효소에 의해 완전히 소화못한 농마, 기름질, 단백질, 펩톤, 핵산을 완전	섬유소분해, 물흡수

	침속의 아밀라제에 의해 일부 농마→길금당, 말타제에 의해 길금당→포도당			히 소화흡수	
고기(단백질)		위액의 펩신에 의해 단백질→펩톤	취액의 트립신에 의해 단백질, 펩톤→아미노산	포도당, 아미노산, 기름산, 글리세린을 흡수	
기름			열물에 의해 기름이 작은 알갱이로 됨(유화) 리파제에 의해 기름→글리세린, 기름산으로 분해		

문제 32. 뼈가 잘 자라자면 어떤 음식을 많이 먹어야 하는가?

뼈의 성분으로 되는 물질이 들어있는 음식물을 많이 먹어야 한다.

뼈는 칼시움염, 린산염을 비롯한 무기물질과 유기물질로 이루어졌다. 그러므로 뼈가 잘 자라자면 닭알, 물고기와 고기류, 새우, 젖류, 감자, 완두콩, 가두배추 등 광물질과 단백질이 많이 들어있는 음식물을 충분히 먹어야 한다.

문제 33. 포도당은 간에서 어떻게 변화되는가?

소장에서 흡수한 포도당은 간에서 글리코겐형태로 간이나 힘살속에 저장된다. 간에 저장되는 글리코겐의 량은 150g정도이다. 필요할 때 다시 포도당으로 분해되여 리용된다.

문제 34. 농마, 단백질, 기름은 어디에서 어떻게 소화되는가?

단백질은 위안에서 펩신에 의해 약간 소화된 다음 소장으로 내려가 취액과 밸액속의 트립신과 펩티다제에 의하여 아미노산으로 완전히 분해된다.

기름은 소장에서만 소화된다. 간에서 나오는 열물에 의해 작은 방울로 흩어지고 취액과 밸액의 소화효소인 리파제에 의하여 글리세린과 기

름산으로 분해된다. 농마는 입안에서 침속의 아밀라제에 의해 길금당으로 분해된다. 길금당은 소장에서 취액과 밸액의 작용을 받아 포도당으로 분해된다.

문제 35. 간은 몸의 어느 부위에 있으며 몸에서 어떤 기능을 수행하는가?

간은 가름막아래 배웃부분의 오른쪽에 놓여있다. 질량은 1 300~1 500g이고 오른쪽잎과 왼쪽잎으로 나누어져있다.

기능

· 간은 물질대사기관으로서의 기능을 수행한다.

간은 포도당으로부터 글리코겐을 합성하여 저장한다.

또한 저장했던 글리코겐을 다시 포도당으로 분해하여 리용한다.

간은 기름을 저장하고 기름산을 산화시킨다.

간은 아미노산을 리용하여 단백질과 중요한 활성물질을 합성한다.

카로틴을 비타민A로 전환시킨다.

· 간은 열물을 만들어 열물주머니를 거쳐 십이지장에로 내려보내는 소화선으로서의 기능을 수행한다.

· 간은 독풀이작용을 한다.

례를 들어 페놀, 인돌, 스카톨 등을 산화시킨다.

· 이밖에 태아시기에는 피를 만들며 출생후에는 피를 저장하는 일도 한다.

문제 36. 당질에는 어떤 종류가 있는가?

당질에는 단당류, 이당류, 다당류가 있다.

단당류에는 포도당, 과당, 이당류에는 사탕, 길금당, 젖당, 다당류에는 농마, 글리코겐 등이 속한다.

문제 37. 비타민D가 부족하면 어떤 병이 발생하는가?

비타민D는 밸에서 Ca흡수를 촉진시키며 Ca, P를 뼈에 침착시켜 석회화되는것을 돕는다. 그러므로 비타민D가 부족하면 어린이인 경우에는 구루병이 발생하고 이발의 발달이 떠지며 어른인 경우에는 골송소증 등이 생긴다.

문제 38. 비타민에는 어떤 종류들이 있으며 비타민A와 C는 어디에 많이 들어있는가?

비타민에는 A, D, K, B_1, B_2, PP, B_{12}, C, E 등 여러가지 종류가 있다.

비타민A는 간, 알노란자위, 홍당무우, 도마도, 시금치, 간유 등에, 비타민C는 신선한 남새, 과일, 도마도, 감자, 간, 콩팥 등에 많이 들어있다.

문제 39. 영양물질이란 무엇이며 어떤것들이 있는가?

영양물질이란 몸을 이루는 기본재료이고 살며 활동하는데 필요한 에네르기원천으로 되는 물질이다. 몸에 반드시 있어야 하는 필수적인 물질이다. 영양물질에는 당질, 기름질, 단백질, 비타민, 무기염류 등이 속한다.

문제 40. 3대영양소에는 어떤 영양물질이 속하는가?

당질, 기름질, 단백질

문제 41. 사람이 당질을 많이 요구하는것은 무엇때문인가?

사람이 살며 활동하는데 필요한 에네르기의 기본원천의 60%이상을 당질에서 얻기때문이다. 또한 당질은 세포와 조직을 이루는 기본성분으로 되기때문이다.

문제 42. 비타민은 왜 필수적인 영양물질이라고 하는가?

비타민은 에네르기원천이나 몸의 구성성분으로는 되지 않지만 성장과 발육 등을 원만히 하게 하는데서 필수적인 생물학적활성물질이기때문이다. 비타민이 부족하면 성장과 발육이 제대로 안되고 병에 대한 저항성이 약해지며 비타민부족증이라는 병에 걸린다.

문제 43. 음식물이 입안에 들어가면 이발과 혀는 어떤 작용을 하는가. 이것이 소화에서 어떤 의의를 가지는가?

음식물을 잘게 부스러뜨리고 짓이기며 침과 뒤섞어 효소의 작용을 잘 받을수 있도록 한다.

문제 44. 앞이, 송곳이, 어금이가 우, 아래턱에 각각 몇개씩 있는가를 식으로 나타내여라.

321222123

321222123

문제 45. 앞이, 송곳이, 어금이를 비교하여보아라. 생김새에서 어떤 차이점이 있으며 어떤 작용을 하기에 알맞게 생겼는가?

앞이. 목수들이 쓰는 끌처럼 생겼으며 음식물을 자를수 있게 생겼다.

송곳이. 송곳처럼 뾰족하게 생겼으며 질긴 음식물을 뜯거나 찝을수 있게 생겼다.

어금이. 망돌처럼 생겼으며 음식물을 부스러뜨리고 갈거나 짓이길

수 있게 생겼다.

문제 46. 법랑질은 왜 잘 보호해야 하며 그러자면 어떻게 해야 하는가?

이발은 법랑질로 덮여있다. 그런데 어떤 원인으로 파괴되면 다시 되살아나지 못하며 이발에로의 병균의 침입을 막지 못하게 된다.

법랑질을 잘 보호하자면 이발이 상하지 않게 해야 한다. 이발을 늘 깨끗이 하며 치솔질을 잘하여야 한다. 불소치약을 리용하여 이발을 닦는것이 좋다.

문제 47. 위액에는 어떤 효소가 들어있어 닭알의 흰자위를 소화시키겠는가. 이 효소가 소화작용을 나타내게 하기 위하여서는 어떤 조건이 갖추어져야 하는가?

단백질소화효소인 펩신이 들어있다. 펩신이 소화작용을 나타내려면 산성조건, 몸온도가 정상으로 되여야 한다.

문제 48. 취액과 침, 위액에 들어있는 효소와 그것의 작용에서 다른 점은 무엇인가?

취액에는 트립신, 아밀라제, 말타제, 리파제가 들어있으며 침에는 아밀라제, 말타제, 위액에는 펩신이 들어있다.

취액의 아밀라제, 말타제는 침속의 아밀라제, 말타제와 같은 작용을 한다. 취액에는 리파제가 있어 기름을 소화한다.

취액에 있는 트립신은 위에서 펩신에 의하여 채 소화되지 못한 단백질을 넘겨받아 아미노산으로 분해한다.

문제 49. 트립신, 아밀라제, 말타제, 리파제는 무엇을 분해시키는가?

트립신은 단백질, 펩톤을, 아밀라제는 농마를, 말타제는 길금당을, 리파제는 기름을 분해한다.

문제 50. 소장에서 음식물은 어떤 물질로 분해되는가?

소장에서는 열물과 취액, 밸액효소의 작용을 받아 단백질은 아미노산으로, 농마는 포도당으로, 기름은 기름산과 글리세린으로 분해된다.

문제 51. 대장은 어떤 모양이며 소장과 구별되는 점은 무엇인가?

대장은 소장보다 굵고 불룩불룩한 모양을 하고있다.

문제 52. 대장이 시작되는 곳에서는 무엇을 찾아볼수 있는가?

맹장과 거기에 이어져있는 벌레모양돌기를 볼수 있다.

문제 53. 입안과 목안, 식도에서는 왜 영양물질이 흡수되지 못하는가?

입안, 목안, 식도에서는 영양물질이 흡수될수 있을 정도로 작은 분

자로 분해되지 못하고 또 소장의 융모와 같은 흡수할수 있는 구조를 이루고있지 못하기때문이다.

문제 54. 위에서는 단백질이 소화됨에도 불구하고 왜 흡수되지 못하는가?

단백질이 흡수될수 있을 정도로 작은 분자로 즉 아미노산으로 분해되지 못하였으며 또 위벽이 영양물질을 흡수하기에 알맞는 구조를 가지고있지 못하기때문이다.

문제 55. 소장에서 영양물질을 흡수하기에 알맞게 된 점은 무엇인가?

· 영양물질이 흡수될수 있도록 작은 분자로 분해된다.

· 소장벽이 영양물질을 흡수하기에 알맞는 구조를 이루고있다. 즉 부들털이 있어 걸면적이 넓고 얇은 한층의 상피세포로 덮여있는것, 부들털밑에 실피줄, 실림파관이 풍부히 분포되여있는것이다.

문제 56. 왜 음식물에 들어있는 단백질, 기름, 농마를 그대로 흡수할수 없는가?

물질의 분자가 크기때문이다.

문제 57. 어린시기, 중년시기, 로인시기에 물질의 합성과 분해, 에네르기의 쓰임과 나오는 과정이 늘 같게 진행되겠는가?

어린 시기에는 물질의 합성, 에네르기의 쓰임과정이 우세하다.

중년시기에는 물질의 합성과 분해, 에네르기의 쓰임과 나오는 과정이 비슷하다.

로인시기에는 물질의 분해, 에네르기가 나오는 과정이 우세하다.

문제 58. 물질의 합성과정에 의하여 세포에서는 무엇이 진행되는가?

물질의 합성과정에 세포에 알맞는 단백질, 당질, 기름질이 만들어지고 성장, 발육이 진행되며 세포들이 새것으로 바뀐다.

문제 59. 왜 물질의 합성과정과 분해과정은 뗼수 없이 련관되여있다고 하는가?

세포에 필요한 물질이 합성되려면 에네르기가 필요한데 이 에네르기는 분해과정에 나오며 분해될 물질은 합성과정에 만들어지기때문이다.

문제 60. 사람이 생명활동에 필요한 에네르기는 어디에서 받는가?

음식물로부터 받는다. 기본원천은 당질이다.

문제 61. 한창 자라는 시기에는 음식물에 어떤 영양물질이 더 많이 포함되여야 하는가?

단백질, 당질, 비타민, 칼시움

문제 62. 힘든 체육운동, 육체적인 로동을 할 때에는 어떤 영양물질이 많이 요구되겠는가?

당질, 비타민, 단백질, 소금

문제 63. 왜 저녁에는 기름기가 적고 소화되기 쉬운 음식을 먹는것이 좋은가?

소화기를 비롯한 내장기관의 부담을 덜어주며 낮동안에 소비한 영양물질과 에네르기를 빨리 보충하기 위해서이다.

문제 64. 식사후에 인차 달리거나 힘든 운동을 하면 왜 나쁜가?

식사후에 곧 운동을 하거나 달리면 그 기관에 피가 많이 흐르기때문에 소화기관에는 피가 적게 흘러 소화액분비가 제대로 진행되지 못하며 결국에는 소화가 잘 안된다.

문제 65. 식사후 30분~1시간정도 안정하는것이 왜 좋은가?

식사후 30~1시간동안 안정해야 위에 피공급이 강화되면서 소화에 필요한 소화액이 충분히 분비되며 따라서 음식물의 소화가 잘된다.

문제 66. 왜 영양물질이 알맞게 포함되도록 음식물을 만들어 먹어야 하는가?

몸에는 5가지 영양물질이 모두 필요하지만 영양물질마다 요구량이 다르기때문이다.

문제 67. 음식물을 가려먹으면 건강에 왜 나쁜가?

음식물을 가려먹으면 필요한 여러가지 영양물질을 모두 충분히 받아들이지 못하게 되여 건강에 지장을 주며 특히 이러저러한 병이 생길수 있기때문이다.

실례로 밥과 고기만 먹고 남새를 먹지 않으면 남새에 들어있는 비타민C가 부족하여 괴혈병이 생길수 있다.

문제 68. 몸에 상처가 생겨 곪는 경우 피의 성분에서는 어떤 변화가 일어나며 그 원인은 무엇인가?

피속에서 흰피알의 수가 늘어난다. 그것은 흰피알이 병균을 탐식하는 방어기능을 수행하기때문이다.

문제 69. 실피줄은 어떻게 생겼으며 실피줄에서 피가 천천히 흐르는 원인은 무엇인가?

실피줄은 가느다란 피줄이 그물처럼 련결된 실피줄망을 이루고있다. 실피줄벽은 한층의 세포로 되여있다. 피가 실피줄망을 지나면서 조직이나 세포와 물질교환을 한다.

피흐름속도는 피줄에 따라 다르다. 동맥은 심장으로부터 멀어지면서 수많은 가지를 친다. 가지를 많이 칠수록 피줄가지 하나하나는 가늘지만 그 가지들의 총자름면적은 점차 커진다. 실피줄의 총자름면적은 대동맥보다 1 000배나 크므로 개별적인 실피줄에서의 혈압은 낮다. 그러므로 피흐름속도도 자름면적이 커진것만큼 떠진다. 대동맥입구에서의 피흐름속도는 500mm/s이고 실피줄에서는 약 0.5mm/s이다. 실피줄을 흐르는 동안에 피가 날라온 영양물질과 산소를 세포와 조직에 넘겨주고 세포와 조직에서 생긴 이산화탄소는 실피줄로 들어가게 된다. 이와 같이 실피줄에서의 피흐름속도가 느린것은 조직에서의 물질교환을 충분히 진행하게 하는데서 의의가 크다.

문제 70. 젖먹이동물의 심장구조의 기능을 설명하여라.

젖먹이동물의 심장은 2심방 2심실로 되여있다.

심방은 피가 흘러들어오는 방이고 심실은 피가 흘러나가는 방이다.

심장에서 피가 흘러나가는 피줄을 동맥, 피가 심장으로 흘러들어오는 피줄을 정맥이라고 부른다.

심장안에는 얇은 판막이 있어 피가 거꾸로 흐르지 못하게 한다. 심방과 심실사이에는 방실판막, 대동맥과 폐동맥입구에는 반달모양판막이 놓여있다. 방실판막은 판막가장자리와 심실벽을 련결하는 질긴 힘줄로 이어져있어 심실쪽으로만 열리게 되여있고 반달모양판막은 동맥쪽으로만 열린다.

심실벽은 심방벽에 비하여 더 두껍고 발달되여있어 심방보다 심실이 더 세게 수축할수 있다.

왼쪽심실에서 나가는 동맥피는 대동맥을 따라 온몸에 퍼졌다가 정맥피로 되여 대정맥(상공정맥과 하공정맥)을 따라 오른쪽심방으로 들어온다. 오른쪽심실에서 나가는 정맥피는 폐동맥을 따라나가 폐에서 동맥피로 된 다음 폐정맥을 따라 왼쪽심방으로 들어온다.

문제 71. 심장의 방실과 련결되여있는 피줄에는 어떤것들이 있는가?

좌심실에는 대동맥, 우심실에는 폐동맥, 좌심방에는 폐정맥, 우심방에는 공정맥이 련결되여있다.

문제 72. 피순환이란 무엇이며 어떤 의의를 가지는가?

피가 심장을 중심으로 하여 온몸을 도는것을 피순환이라고 부른다. 피순환은 온몸순환과 폐순환으로 나눈다.

피는 피순환길을 따라 흐르면서 세포들에 필요한 산소와 영양물질

을 공급하고 거기에서 생긴 이산화탄소와 로페물을 날라다 밖으로 내보낸다. 다시말하여 날라온 영양물질과 산소를 세포와 조직에 넘겨주고 세포와 조직에서 생긴 이산화탄소와 로페물을 넘겨받아 페와 배설기관에 나르는 역할을 한다.

문제 73. 온몸순환과 페순환의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점

피순환이라는 측면에서는 같다.

다른 점

· 순환길이 다르다.

온몸순환은 피가 좌심실→대동맥→온몸의 실피줄→상공, 하공정맥→우심방을 따라 흐른다.

페순환은 피가 우심실→페동맥→페의 실피줄→페정맥→좌심방을 따라 흐른다.

· 심장에서 나갈 때와 들어올 때 피를 통해 나르는 물질이 다르다.

온몸순환에서는 심장에서 나갈 때 산소와 영양물질을 나르며 들어올 때에는 이산화탄소를 포함한다.

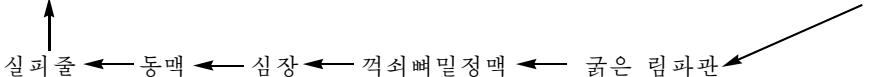
페순환에서는 심장에서 나갈 때 이산화탄소를 나르고 들어올 때에는 산소를 나른다.

· 목적과 하는 일이 다르다. 온몸순환은 온몸에 산소와 영양물질을 공급하고 생활과정에 생긴 이산화탄소와 로페물을 날라오는것이고 페순환은 페에 이산화탄소를 날라가고 산소를 교환해오는것이다.

문제 74. 림파는 어떤 길을 따라 돌며 우리의 몸에서 어떤 의의를 가지는가?

림파계통은 림파관, 림파매듭, 편도선, 비장 등이 서로 련결되여 이루어져있으며 림파관을 따라 흐르는 액체를 림파라고 부른다. 림파관은 조직세포들사이에서 끝이 막힌 실림파관으로부터 시작되여 모여서 점차 굵은 림파관을 만들고 나중에 가장 굵은 두갈래의 림파관을 만든다. 그중 하나는 왼쪽꺽쇄뼈아래에 있는 정맥과 이어지고 다른 하나의 관은 오른쪽 꺽쇄뼈아래의 정맥과 이어진다.

조직액의 1/10정도 → 실림파관으로 흡수(림파) → 굵은 림파관 → 림파매듭

실피줄 ← 동맥 ← 심장 ← 꺽쇄뼈밑정맥 ← 굵은 림파관

림파순환의 의의

· 여분의 조직액을 모아 피줄속에 넣어준다.

· 림파매듭은 탐식세포들을 가지고있어 림파액에 섞여들어오는 병균, 이물을 처리하여 그것이 피속에 들어가지 못하게 한다. 즉 《생물려과기》역할을 한다.

문제 75. 피는 어떤 성분들로 이루어졌으며 그것들은 몸안에서 각각 어떤 일을 하는가?

피는 피진(피량의 55%)과 유형성분(피량의 45%) 즉 붉은피알, 흰피알과 혈소판으로 이루어져있다.

피진

· 피줄속을 흐르면서 피세포와 영양물질, 로페물을 나른다.

소화기에서는 영양물질, 페에서는 산소를 받아 온몸의 조직세포에로 보내주고 거기에서 생긴 이산화탄소와 로페물을 받아 페와 배설기관에로 나른다.

· 피진속에 섬유소원이 들어있어 피엉겨굳기에서 중요한 역할을 한다.

· 피진속에 들어있는 면역글로불린에 의하여 면역방어기능을 수행한다.

· 간과 그밖의 기관들에서 만들어진 물질과 힘살에서 생긴 열을 받아 온몸에 골고루 보내준다.

· 독성물질이 들어오면 그것을 희석시키거나 중화시켜 독작용을 하지 못하게 한다.

붉은피알

철이 들어있는 붉은색의 단백질인 헤모글로빈을 가지고있어 산소를 운반한다.

피속에 붉은피알이 너무 적거나 또는 붉은피알속에 헤모글로빈이 너무 적으면 빈혈이 온다. 빈혈을 막자면 단백질과 철이 많이 들어있는 음식을 먹어야 한다.

흰피알

탐식기능이 있어 몸에 들어온 병균을 없애는 일을 한다.

혈소판

피를 응고시키는 역할을 한다.

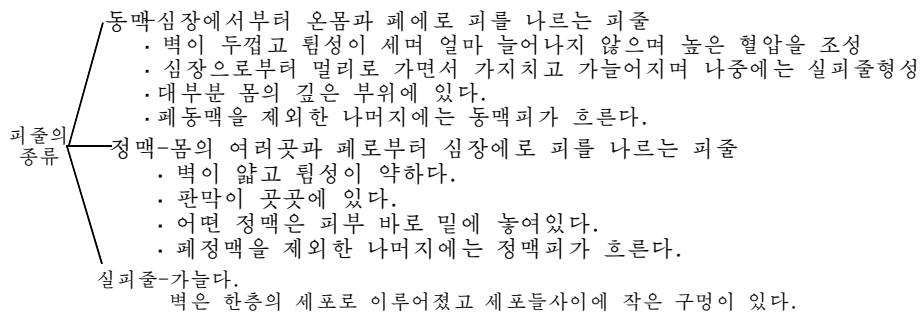
이밖에 피는 몸의 여러 부분을 흐르면서 기관들을 련결시켜주고 그

것들의 활동을 조절하는데 참가한다.

문제 76. 동맥에서 피가 빨리 흐를수 있는것은 무엇때문인가?

동맥은 심장에서 몸의 여러 부분으로 뻗어나간 피줄이다. 동맥은 피줄벽이 두텁고 튐성이 크며 다른 피줄보다 굵다.

피흐름속도는 피줄굵기에 반비례한다. 동맥 하나의 굵기는 굵지만 그것은 정맥굵기보다 작으며 실피줄 총자름면적에 비해서는 약 1/1000 정도이므로 동맥에서의 혈압은 높고 피흐름속도는 빠르다.

문제 77. 피줄의 종류에는 어떤것들이 있으며 그것들사이에는 어떤 다른 점이 있는가?

문제 78. 피진, 조직액, 림파사이에는 어떤 관계가 있는가?

실피줄을 따라 흐르는 피의 피진이 실피줄벽을 통해 조직사이짬으로 스며나간것이 조직액이다. 그리고 조직액의 일부가 림파관안으로 들어간것이 림파이다.

이것들의 화학적조성성분은 거의 같다.

피의 유형성분은 실피줄벽을 통과하지 못하므로 조직액, 림파의 화학적조성성분은 거의 피진과 같다.

조직액의 일부와 림파는 다시 피속으로 들어간다.

문제 79. 편도선이나 림파매듭이 부어오르는것은 무엇때문이며 그것을 막기 위해서는 어떻게 해야 하는가?

이것은 편도선이나 림파매듭들의 역할과 관련되여있다.

림파관은 온몸에 그물처럼 퍼져있고 도중도중에 크기가 같지 않은 수많은 알갱이(소체)들이 있는데 이것이 림파매듭이다. 림파매듭은 목, 겨드랑이, 사타구니, 기관지주위와 밸막사이에 가장 많이 있다. 림파매듭안에는 몸안에 들어온 세균을 삼켜버리는 탐식세포들이 있고 탐식세포들은 세균이 피속으로 들어가지 못하게 한다. 몸의 어느 부위에 상처를 입어 염증이 생기면 그 가까이에 있는 편도선이나 림파매듭이 부어오른다. 그것을 막기 위해서는 몸에 염증이 생기지 않도록 건강관리를 잘하고 신체단련을 하여야 한다.

문제 80. 감기를 앓고난 뒤에 또 감기에 걸리는 경우가 있는데 그 리유는 무엇인가?

일반적으로 항원은 특이적인 항체를 만드는 성질과 형성된 항체와 특이적으로 결합하는 성질을 가진다.

례를 들어 감기비루스 A에 의해 감기를 앓고났다면 A비루스를 막는 항체가 형성될뿐 다른 종류의 감기비루스를 막는 항체는 없다. 그러므로 다른 종류의 감기비루스가 몸에 침입했다면 그때에는 또 감기에 걸리게 된다.

문제 81. 예방약을 만들 때 왜 병원체를 죽이거나 독성을 약하게 하는가?

사람에게 해를 주지 않으면서 항체를 만들게 하여 사람에게 인공면역을 형성시켜주기 위해서이다.

문제 82. 시험관안의 피는 왜 두층으로 갈라지며 갈라진 두층에는 어떤 물질들이 있는가?

피는 세포성분과 액체성분으로 이루어져있어 두층으로 갈라진다.

갈라진 밑층에는 피세포성분인 붉은피알, 흰피알, 혈소판이 들어있고 웃층에는 액체성분이 놓여있다.

액체성분에는 단백질, 기름질, 당질, 무기물질 등 여러가지 물질이 풀려있다.

문제 83. 붉은피알, 흰피알, 혈소판은 각각 어떻게 생겼는가?

붉은피알. 둥글납작하며 가운데부분이 오목하다. 핵이 없다.

흰피알. 안정상태에서는 둥근모양, 운동할 때에는 모양을 정하기 힘들다. 핵이 있다.

혈소판. 핵이 없는 작은 알갱이모양이다. 모양이 일정하지 않다.

문제 84. 피진은 어떤 성분으로 되여있는가?

물 90%, 단백질 7~8%, 무기물질 0.9%, 기타 물질 2.0%

문제 85. 왜 산 세포들은 액체환경에서만 생존할수 있는가?

산 세포는 영양물질과 산소, 물질대사산물을 물에 풀린 상태로만 받아들이고 내보낼수 있기때문이다.

문제 86. 붉은피알이 산소를 나르기에 알맞게 된 특징은 무엇인가?

붉은피알속에 피색소를 가지고있다. 그리고 둥글납작한 모양을 하고있는데 이것은 총겉면적을 넓혀 붉은피알안으로 산소가 빨리 퍼져들어가게 하는데 알맞는다.

문제 87. 병원에서 환자들의 피를 검사하여 무엇을 알아내는가?

흰피알수를 검사하여 몸안에 병원체가 있는가 없는가를 알아본다. 또한 빈혈원인, 간기능 등을 알아낸다.

문제 88. 어떤 용액을 생리적용액이라고 하는가?

피진과 삼투압이 같고 피세포에 해를 주지 않는 용액을 생리적용액이라고 부른다.

문제 89. 선천성면역과 후천성면역에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

다같이 항원의 해로운 작용을 막아내는 몸의 방어능력이라는 의미에서는 같다.

다른 점은 선천성면역은 태여날 때부터 가지고 나오는것이며 후천성면역은 출생후에 생기는 면역이다.

선천성면역은 유전되지만 후천성면역은 유전되지 않는다.

후천성면역은 특정한 병원체(항원)에만 작용하지만 선천성면역은 일반적인 항원에 대하여 작용한다.

문제 90. 후천성면역은 어떻게 생기는가?

출생후에 항원이 몸에 침입하였을 때 항원항체반응에 의하여 형성된다.

문제 91. 피를 어떤 형들사이에 주고 받을수 있는가?

・ 같은형사이에는 피를 주고 받을수 있다.

・ 다른형들사이라고 하더라도 적은 량의 피를 수혈하는 경우에는 O형의 피는 모든 피형에 다 줄수 있으며 A, B형의 피는 AB형에 줄수 있다.

문제 92. 동맥과 정맥의 다른 점은 무엇인가?

・ 동맥은 정맥보다 피줄벽이 두껍고 가운데층이 발달되여있으며

퇸성이 있다.

· 정맥에는 판막이 있지만 동맥에는 입구에만 있다.

· 동맥은 심장으로부터 페 혹은 온몸으로 피를 나르고 정맥은 반대로 피를 모은다.

문제 93. 한주기기간에 심장이 뛰는 모양은 어떠하며 심장이 일하는 시간과 휴식하는 시간이 얼마나 된다고 생각하는가?

심방이 먼저 수축하고 뒤이어 심실이 수축한다. 심실의 수축은 심방의 확장기초에 시작된다. 심장이 일하는 시간은 0.4초, 휴식하는 시간은 0.4초이다.

문제 94. 1음과 2음은 어느 판막이 여닫길 때 생기겠는가?

1음은 심방과 심실사이에 있는 판막이 닫길 때 생기며 2음은 동맥입구에 있는 판막이 닫길 때 생긴다.

문제 95. 심장이 피로함이 없이 일생동안 활동할수 있는것은 무엇때문인가?

활동기간에 심장은 50% 일하고 50% 휴식하므로 피로함이 없이 일을 계속할수 있다.

문제 96. 심장판막은 심장의 활동에서 어떤 작용을 하는가?

방실판막과 동맥판막은 심장이 활동할 때 엇바뀌여 잘 맞물려 여닫기면서 피를 심방→심실→동맥에로 즉 한방향으로 흐르도록 한다.

문제 97. 단련된 심장과 그렇지 못한 심장의 활동에서 어떤 차이가 있는가?

단련된 심장에서는 힘든 일을 하거나 운동을 할 때 1분동안에 뛰는 회수가 크게 변하지 않지만 박출량이 몹시 증가한다. 그러므로 1분동안에 뿜어내는 피량이 많아진다. 그러나 단련되지 못한 심장에서는 박동수가 많은 경우에도 박출량은 늘어나지 못하거나 오히려 줄어든다. 그러므로 1분동안에 뿜어내는 피량은 얼마 많지 못하다.

문제 98. 심장활동을 조절하는데서 교감신경과 부교감신경은 어떤 작용을 하는가?

교감신경. 심장활동을 촉진하고 강화한다.

부교감신경. 심장활동을 약화시키고 천천히 뛰게 한다.

문제 99. 혈압은 심장으로부터 멀어짐에 따라 점차 낮아진다. 그것은 무엇때문인가?

심장으로부터 멀어짐에 따라 피줄의 쓸림에 의하여 에네르기가 소

모되기때문이다.

문제 100. 시간마다 심장이 뿜어내는 피량이 같다면 자름면적이 다른 피줄을 따라 흘러가는 피흐름속도는 어떻게 되겠는가?

피줄자름면적의 총합이 클수록 피흐름속도는 떠지고 작을수록 빨라진다.

문제 101. 대동맥보다 총자름면적이 1 000배나 큰 실피줄과 2배나 큰 정맥에서 피흐름속도는 얼마로 되겠는가?

대동맥입구에서 피흐름속도는 500mm/s인데 실피줄에서는 속도가 1/1000로 떠져 0.5mm/s, 정맥에서는 1/2로 떠져 250mm/s로 된다.

문제 102. 뼈힘살이 수축할 때 힘의 작용방향, 정맥판막의 작용상태, 피흐름방향을 생각하여보아라.

두 힘살이 수축할 때 그사이에 놓여있는 정맥쪽으로 힘이 작용하므로 정맥은 눌리운다. 이때 생기는 압에 의하여 앞쪽의 판막은 심장쪽으로 열리고 뒤쪽판막은 닫긴다. 그러므로 눌리우는 정맥부분의 피는 심장쪽으로 흐르게 된다.

문제 103. 힘살이 늘어날 때에는 정맥에서 어떤 현상이 일어나겠는가?

눌리웠던 정맥부분이 확장되면서 그곳에 음압이 생긴다. 이 음압에 의하여 열렸던 앞쪽의 판막이 닫기고 뒤쪽에 있던 판막은 열리면서 확장된 정맥부분에로 피가 흘러든다.

문제 104. 한자리에 오래동안 앉아서 혹은 서서 일하는 사람들은 2~3시간마다 사이체조를 하는것이 어떤 의의를 가지겠는가?

한자리에 오래동안 앉아서 일을 하거나 서서 일하는 사람들은 몸의 아래부분에 피가 몰리게 되여 다리가 붓는다. 그러나 사이체조를 하면 피흐름이 잘되여 그런 현상이 없어진다.

문제 105. 심장은 수축할 때만 피를 뿜어내는데 어떻게 되여 피줄에서는 피가 련속적으로 흐르는가?

좌심실이 수축할 때 생기는 높은 동맥압때문에 동맥벽이 늘어난다. 좌심실이 확장할 때에는 늘어났던 동맥벽이 퇸성때문에 본래의 위치로 돌아가면서 피에 압을 조성한다. 한편 동맥판막이 닫기면서 뿜어져 나간 피가 심장에로 되돌아 흐르지 못하게 한다. 그러므로 피는 심장이 확장할 때에도 피줄을 따라 흐른다. 결국 피줄에서는 피가 련속적으로 흐른다.

문제 106. 정맥에서 피흐름을 일으키는 동력은 무엇인가?

심장의 수축력, 뼈힘살의 수축, 호흡운동이다.

문제 107. 왜 림파매듭을 《생물려과기》라고 부르는가?

림파액에 섞여들어오는 병원체, 이물 같은것을 탐식세포로 처리하여 깨끗이 하기때문이다.

문제 108. 숨쉬기기관에는 어떤 기관들이 포함되는가?

숨쉬기기관에는 코안, 울대, 기관, 기관지, 페가 속한다.

여기서 페는 산소와 이산화탄소가 교환되는 곳이고 나머지는 공기가 통하는 길이다.

문제 109. 숨은 왜 반드시 코로 쉬여야 하는가?

코안벽의 코털은 코로 들어오는 공기속의 먼지와 미생물을 붙잡아두고 코안의 공기를 덥혀주기때문이다.

문제 110. 페포는 어떻게 생겼으며 산소와 이산화탄소교환에 알맞게 된 점은 무엇인가?

· 페포는 마치 해면 비슷하며 그 모양은 포도송이의 포도알과 비슷하다.

페포수는 약 5억~6억개이며 총걸면적은 100~120m^2로서 매우 넓다.

· 페포는 탄성이 강한 한층의 얇은 상피세포로 되여있다. 페포벽은 0.1㎛두께의 얇은 호흡상피로 되여있다.

· 페포벽에는 실피줄이 그물처럼 덮여있다.

이런 구조로 하여 페포에서는 짧은 시간안에 많은 량의 산소와 이산화탄소가 교환될수 있다.

문제 111. 페안에서와 조직안에서 산소와 이산화탄소교환이 어떻게 진행되는가?

페안에서의 가스교환

페포의 실피줄로 흐르는 정맥피에는 동맥피에 비하여 산소가 매우 적고 이산화탄소는 많다. 그런데 페포공기에는 산소가 많이 포함되여있어 정맥쪽으로 넘어갈 산소량이 많다. 한편 정맥피속에는 이산화탄소가 많아 페포쪽으로 넘어가야 할 이산화탄소량이 많다.

따라서 산소는 페로부터 정맥피속으로, 이산화탄소는 정맥피에서 페포쪽으로 퍼져간다. 페포에서 가스교환을 하면 정맥피는 붉은색을 띠는 동맥피로 된다.

조직에서의 가스교환

조직에서의 가스교환이란 피와 조직액 및 조직세포사이의 산소와 이산화탄소의 교환을 말한다. 조직에서 물질대사가 쉼없이 진행되므로 조직액과 조직세포에는 이산화탄소가 많이 생기고 산소는 적어진다.

그러므로 동맥피가 실피줄을 따라 흐를 때 산소는 조직액과 조직세포에로 퍼져가고 이산화탄소는 반대로 피속으로 퍼져간다.

문제 112. 페포벽과 실피줄벽은 몇층의 세포로 되여있는가, 이것이 가스교환에서 어떤 의의를 가지겠는가?

페포벽과 실피줄벽은 각각 한층의 세포로 되여있다. 이것은 페포공기와 피사이에 산소 및 이산화탄소가 확산의 방법으로 교환되는데 유리한 조건으로 된다.

문제 113. 가슴통의 체적변화와 압력변화, 그것과 페의 작용은 어떤 관계에 있다고 생각하는가?

가슴통이 들리우고 가름막이 수축하면 가슴통안의 부피가 커지면서 음압이 형성된다. 이것이 페를 피동적으로 늘구므로 바깥공기가 페안으로 빨리워 들어가게 된다. 반대로 들리웠던 가슴통이 드리워지고 가름막이 늘어나 가슴통쪽으로 올라가면 가슴통의 부피가 줄면서 양압이 조성된다. 이 결과에 페는 줄어들고 그안에 있던 공기는 밀리워 밖으로 나가게 된다.

문제 114. 페활량이란 무엇이며 왜 그것으로 사람의 호흡기의 발달정도를 평가할수 있는가?

페활량이란 사람이 최대로 숨쉴 때 페에로 나드는 공기량을 말한다. 이전의 페활량과 현재의 페활량, 앞으로의 페활량의 크기를 대비하여 보고 호흡기의 발달정도를 평가할수 있다. 그러나 사람들사이에는 페활량의 차를 가지고 가슴통의 발달정도를 평가하기는 힘들다. 왜냐하면 사람마다 가슴통의 크기가 다르기때문이다.

문제 115. 들이쉬는 공기와 내쉬는 공기의 조성은 어떠하며 그 차이를 놓고 어떤 결론을 내릴수 있는가?

들이쉬는 공기에는 산소가 20%, 이산화탄소가 0.03% 들어있으나 내쉬는 공기에는 산소가 16%, 이산화탄소가 4% 들어있다.

들이쉬는 공기와 내쉬는 공기의 조성에서 차이나는것은 페에서 산소를 받아들이고 이산화탄소를 내보내는 과정 즉 가스교환이 진행되였기때문이다.

문제 116. 이산화탄소는 숨쉬기산물이며 숨쉬기를 억제한다. 그런데 왜 사람들이 이산화탄소가 많은 음료를 마시는가?

탄산가스음료를 먹으면 그 탄산가스는 피를 따라 페에 가서 가스형태로 나가면서 페포, 기관지에 묻은 먼지, 가래를 잘 떨어져나가게 한다. 또한 탄산이 입안과 위, 소화관벽에 자극하여 소화액도 잘 나오게 한다.

문제 117. 왜 수업마감시간에 공기속의 세균수가 증가하겠는가?

학급학생들이 수업시간에 기침, 재채기, 숨쉬기때에 몸안에 있던 세균이 나가기도 하고 교복, 신발, 몸에 붙어있던것이 떨어져 더운 공기속에서 증식하기때문이다.

문제 118. 만약 공기속에 유해가스 례를 들어 일산화탄소가 들어있든가 먼지, 병균이 떠돈다면 어떻게 되겠는가?

공기속에 일산화탄소가 0.1%만 들어있으면 피색소가 일산화탄소와 거의 모두 결합하여버리고만다. 그러므로 산소부족을 느끼며 심하면 죽는다.

공기속에 병균이나 먼지가 떠돈다면 병균은 사람들에게 옮겨가 병을 일으킨다.

문제 119. 페에서의 가스교환과 조직에서의 가스교환의 다른 점은 무엇인가?

페에서는 산소가 피속으로 들어가고 이산화탄소는 피로부터 페포공기쪽으로 옮겨가며 조직에서는 산소가 피에서 조직쪽으로 옮겨가고 이산화탄소는 조직에서 피쪽으로 옮겨간다.

문제 120. 교실의 공기를 맑게 하려면 어떻게 하여야 하는가?

공기갈이를 제때에 하여야 한다. 교실에 먼지가 나지 않도록 물걸레 혹은 흡진기를 리용하여 청소하여야 한다.

교실에 들어올 때 신발, 교복을 잘 털며 교실안에서는 털지 말아야 한다.

기침, 재채기를 할 때에는 손수건으로 입을 막고 하며 학교주변을 수림화, 원림화하여야 한다.

문제 121. 사람의 하루 물요구량은 나이에 따라 다른데 어른에게서는 약 2.5L이다. 그중에서 약 20%에 해당한 물은 피부에서 땀으로 나간다. 피부에서 땀으로 물 100mL가 증발할 때 242.8kJ의 열이 방출한다면 하루동안에 땀에 의하여 방출되는 열량은 얼마이겠는가?

조건: 하루 물요구량 약 2.5L

그중 20%가 땀으로 배출

땀으로 물 100mL가 증발할 때 242.8kJ의 열이 나온다.

풀이: 땀으로 배출되는 물량

$$2.5\times\frac{20}{100}=0.5(L)$$

$$0.5L=500mL$$

땀으로 방출되는 열량

$$5\times242.8=1214(kJ)$$

문제 122. 1차오줌과 2차오줌의 차이는 무엇인가?

· 형성되는 장소와 과정이 다르다.

1차오줌은 피가 토리체를 지날 때 토리체실피줄벽과 토리체주머니벽의 려과작용으로 생긴 액체이다.

2차오줌은 1차오줌이 콩팥잔관으로 흐를 때 그속의 대부분의 물, 포도당, 아미노산, 일부 무기물질이 콩팥잔관주위실피줄에로 다시 흡수되고 남은 액체이다.

· 화학적조성성분이 다르다.

1차오줌에는 물, 각종 무기염류, 포도당, 아미노산, 뇨소, 뇨산, 암모니아 등이 포함되여있으나 2차오줌에는 포도당, 아미노산 같은 영양물질이 없고 물, 뇨소, 뇨산, 암모니아, 소금 등이 포함되여있다.

· 만들어지는 량이 다르다.

1차오줌은 하루 150L정도 생기나 2차오줌은 1.5L정도 생긴다.

문제 123. 콩팥의 구조에서 콩팥소체와 콩팥잔관이 오줌만들어지기에 알맞게 된 점을 설명하여라.

콩팥소체와 콩팥잔관은 오줌만들어지기에 알맞게 생겼다.

콩팥소체는 그것과 이어져있는 콩팥잔관과 함께 오줌을 만들어내는 하나의 기능단위 즉 콩팥단위를 이룬다. 콩팥에는 약 100만개의 콩팥단위가 있다.

콩팥소체는 토리체와 토리체주머니로 이루어졌다.

토리체는 실피줄덤불인데 들어오는 피줄(수입동맥)은 나가는 피줄(수출동맥)에 비해 굵다. 결과 토리체의 혈압이 높다. 그러므로 피가 토리체의 실피줄을 지날 때 높은 혈압에 의해 피성분들이 토리체주머니안으로 걸러져나온다.

토리체주머니는 한층의 상피세포로 되여있는 두겹의 막으로 되여있

는데 안쪽막은 토리체실피줄에 꼭 붙어있고 막에는 작은 구멍들이 있어 피의 유형성분과 단백질은 투과되지 않고 많은 량의 물과 포도당, 무기염, 뇨소 등이 투과된다. 결과 1차오줌이 만들어진다.

콩팥잔관은 구불구불하고 길며 잔관벽에 실피줄이 그물처럼 있어 1차오줌속의 포도당, 아미노산 등 영양물질과 많은 물이 재흡수되여 2차오줌이 만들어진다.

문제 124. 콩팥의 겉모양과 위치에 대하여 설명하여라.

콩팥은 척주의 량옆에 한쌍으로 놓여있다.

모양은 당콩과 비슷하고 팥색을 띤다.

문제 125. 오줌이 만들어지는 과정을 설명하여라.

오줌은 콩팥소체에서의 거르기과정, 콩팥잔관에서의 재흡수 및 분비과정을 거쳐 만들어진다.

피→토리체실피줄→토리체주머니안으로 거르어짐→1차오줌형성→콩팥잔관에서 재흡수(물흡수, 오줌농축, 몸에 필요한 물질 재흡수)→2차오줌→집합관→오줌관→방광→뇨도를 통해 배설

1차오줌에는 피의 유형성분과 고분자물질을 제외한 피진성분 즉 물, 각종 염류, 포도당, 아미노산, 뇨소, 뇨산 등이 포함된다.

2차오줌에는 영양물질은 없고 물, 무기염류, 뇨소 등이 들어있다.

문제 126. 땀선과 기름선은 어떤 역할을 하는가?

땀선은 땀을 만들어 내보낸다.

바깥기온과 체온이 높아지면 땀을 많이 분비하여 증발되면서 열을 많이 내보내게 하여 체온을 정상으로 유지한다. 바깥기온과 체온이 낮아지면 땀을 적게 분비시켜 몸안의 열이 적게 나가게 하는 방법으로 체온조절역할도 하고 대사산물을 내보내여 콩팥의 부담을 덜어주는 역할도 한다.

기름선은 기름을 내보내여 피부를 부드럽게 하고 마르지 않게 하며 물이 침투하지 못하게 한다.

문제 127. 비뇨기는 어떤 기관들로 이루어졌는가?

콩팥, 오줌관, 방광,오줌길

문제 128. 방광은 어디에 놓여있는가?

방광은 배안 아래쪽골반안에 놓여있다.

문제 129. 오줌과 피진성분사이에는 어떤 차이가 있는가. 어떤 물

질이 오줌으로 배설되는가?

오줌에는 피진과는 달리 단백질, 포도당이 없고 무기염류는 2배, 뇨소는 70배 더 많다. 오줌으로는 뇨소, 무기염류 등이 배설된다.

문제 130. 피진과 토리체주머니액체성분사이에는 어떤 차이가 있으며 무엇에 의하여 그런 차이가 생겼겠는가?

피진에는 단백질이 있지만 토리체주머니액체에는 없다. 그것은 콩팔잔체에서 분자가 큰 단백질만 남고 나머지는 다 걸러졌기때문이다.

문제 131. 콩팥은 피속에 어떤 물질이 정상농도이상으로 들어있으면 재흡수하지 않고 배설해버린다. 이것은 어떤 의의를 가지는가?

피의 조성과 성질이 달라지지 않도록 하는데 그 의의가 있다.

문제 132. 피부는 몇층으로 되여있으며 매 층안에는 어떤 구조물이 있는가?

피부는 두층 즉 겉가죽과 속가죽으로 되여있다. 겉가죽은 뿔질층과 빽빽하게 배렬된 상피세포로 되여있고 멜라닌색소가 있으며 속가죽은 결합조직으로 되여있는데 여기에는 털, 땀선, 기름선, 피줄, 신경감수기가 있다.

문제 133. 피부는 어떤 기능을 수행하는가?

바깥과 몸안을 갈라놓으며 유해로운 작용으로부터 몸을 보호, 방어하는 작용, 땀과 기름분비, 체온조절, 피부감각기능을 수행한다.

문제 134. 하루동안에 배설되는 땀량은 약 500mL이다. 날씨가 무덥거나 활발히 운동할 때에는 더 많이 배설된다. 이것은 어떤 의의를 가지겠는가?

날씨가 덥거나 활발히 운동할 때에는 몸안에서 물질대사가 활발히 진행되여 로페물과 열이 많이 생기므로 땀이 많이 배설된다. 땀배설량의 증가는 몸에서 로페물과 열을 더 많이 내보내여 몸의 정상상태를 유지하는데 의의가 있다.

문제 135. 왜 피부를 늘 깨끗하게 하여야 하는가?

피부에서는 늘 땀이 난다.

땀은 피부기름, 떨어져나가는 죽은 세포, 먼지가 뒤섞여 때로 된다. 피부를 깨끗하게 하지 않으면 이러한 때에 의하여 피부의 기능을 제대로 수행할수 없으며 각종 병균들이 침습하여 피부병이 생길수 있다. 때문에 피부를 늘 깨끗하게 하여야 한다.

문제 136. 무더운 여름 장마철에 더위를 더 느끼는것은 무엇때문인

가?

무더운 여름 장마철에는 대기의 온도와 습도가 높아 피부를 통하여 열전도, 열복사, 증발이 제대로 진행되지 못하여 몸의 열이 제대로 빠져나가지 못하기때문이다.

문제 137. 눈알의 주위에 어떤 보호장치들이 있으며 이것들이 눈을 어떻게 보호하는가?

· 눈물선에서 만들어진 눈물은 눈알을 씻어주어 마르지 않게 하며 눈에 들어온 균들을 죽이는 역할을 한다.

· 눈물소관은 코안과 이어져있어 울 때에 눈물과 함께 코물도 나오게 한다.

· 눈알의 힘살은 눈확의 뼈에서 시작하여 눈알의 겉면에 붙어있으면서 눈알을 돌리고 보호하는 역할을 한다.

· 눈섭은 비물과 땀 등이 눈알로 흘러들지 못하게 한다.

· 속눈섭은 먼지나 기타 이물이 눈알로 들어가지 못하게 한다.

문제 138. 조건반사란 무엇이며 실례를 3가지이상 들어보아라.

조건반사란 살아가는 과정에 일정한 조건자극이 반복되여 새롭게 이루어지는 반사길에 의하여 일어나는 반사를 말한다.

례 1: 개의 입안에 먹이가 들어가면 침이 흘러나오는 무조건반사가 일어나는데 종소리를 들려준 다음 먹이를 주는 일을 거듭하면 종소리만 들어도 침이 흘러나온다.

개의 침분비실험에서 보는것처럼 조건자극(종소리)만 주어도 무조건자극(먹이)을 줄 때와 같은 효과가 나타나는 반사가 바로 조건반사이다.

례 2: 종을 때리고 먹이를 뿌려주군 하는 양어장에서 종이 울리기만 하면 물고기들이 모여드는 현상

례 3: 신것을 보거나 신 과일이름을 듣기만 해도 입안이 시게 느껴지는 현상

례 4: 우리들의 학습도 복잡한 조건반사활동의 하나이다.

문제 139. 척수의 구조와 기능은 무엇인가?

척수의 구조

척수는 가늘고 긴 끈모양이며 척추관속에 들어있다. 웃끝은 연수에 이어져있고 아래끝은 제2허리등뼈높이에서 끝난다. 척수의 겉은 질긴 섬유막(척수막)으로 둘러싸여있어 보호된다.

나비처럼 생긴 재색질의 앞부분(앞뿔)에는 운동신경원, 뒤부분(뒤뿔)에는 지각신경원 혹은 삽입신경원이 놓여있다. 앞뿔에서는 운동신경섬유가 나가고 뒤뿔로는 지각신경섬유가 들어온다.

재색질주위의 흰질에는 척수의 신경원들을 서로 련결시키거나 척수와 뇌수를 련결시키는 신경섬유(전도로)가 있다. 척수의 좌우량쪽의 앞뒤에 있는 앞뿌리와 뒤뿌리는 등뼈사이부분에서 합쳐져 척수신경을 이룬다.

뒤뿌리의 굵어진 부분은 지각신경원이 모여서 생긴 척수신경매듭이다.

척수의 좌우에서 쌍으로 나간 척수신경은 31쌍인데 그것이 놓이는 위치에 따라 목신경(8쌍), 가슴신경(12쌍), 허리신경(5쌍), 엉뎅이신경(5쌍), 꼬리신경(1쌍)으로 구분한다.

척수신경은 많은 가지를 내면서 머리부분 이외의 온몸의 피부, 힘살, 관절, 뼈, 내장기관에 분포된다.

척수의 기능

척수는 몸에서 반사중추의 기능과 전도로의 기능을 수행한다.

척수에는 여러가지 무조건반사중추들 즉 몸통과 팔다리를 구부리는 반사, 펴기반사, 피줄운동반사, 오줌누기반사, 땀내기반사 같은 반사중추들이 놓여있다.

척수의 신경중추들은 다 뇌수의 지배와 통제를 받는다.

례컨대 의식적으로 오줌누기를 조절할수 있는것은 바로 척수의 오줌누기중추가 뇌수의 지배를 받기때문이다.

척수는 감각기관에서 들어오는 신경임풀스를 받아 뇌수에 전달하며 또 뇌수에서 내려진《지령》을 받아 온몸에 전달하는 전도기능을 수행한다.

척수는 뇌수와 뼈힘살 및 내장기관을 비롯한 몸의 여러 부분을 련결시켜주는 통로이다.

척수가 상하면 상한 곳의 아래부분의 지배를 받는 기관들은 제대로 운동하지 못한다.

허리를 상하여 하반신을 제대로 쓰지 못하는것은 바로 이때문이다.

문제 140. 무조건반사란 무엇이며 3가지이상 실례를 들어 설명하여라.

뜻과 관계없이 나타나는 비교적 단순한 반사행동을 무조건반사라고 부른다.

젖먹이동물의 새끼는 낳아서 인차 젖꼭지를 물고 젖을 빠는 행동을 하며 뜨거운것이 몸에 닿으면 생각할사이도 없이 몸을 피하는것과 같은 행동을 들수 있다.

사람도 무엇이 갑자기 자기앞에 나타나면 흠칫 놀라며 순간적으로 눈을 감는다.

문제 141. 효과기들은 생물이 살아가는데서 어떤 의의를 가지는가를 실례들어 설명하여라.

자극에 반응하여 능동적으로 작용하는 세포, 조직, 기관을 효과기라고 부른다.

효과기가운데서 중요한것은 물질을 분비하는 선들과 운동과 관련되는 효과기 즉 골격과 힘살이다.

뼈들은 서로 이어져 하나의 뼈틀인 골격을 만들어 몸체를 유지하며 몸의 균형과 운동을 보장한다. 뼈막의 작용에 의하여 뼈가 재생되며 뼈속안과 해면질의 붉은 골수는 피세포를 만든다. 관절은 두 뼈를 단단히 이어주고 운동할 때 마찰을 적게 해주며 진동을 덜어준다.

힘살은 수축과 여러 힘살들의 협동작용으로 어떤 동작이든지 원만히 할수 있게 해준다.

팔을 굽힐 때 앞쪽의 힘살은 줄고 뒤쪽의 힘살은 늘어나면서 동작을 일으키고 펼 때는 그 반대로 작용하면서 동작을 일으킨다.

문제 142. 매는 들쥐를 보면 내려꽂히면서 먹이를 덮친다. 이 활동에서 매의 눈은 다음술어에서 어느 기능에 의하여 수행하는가?

ㄱ) 효과기　ㄴ) 감수기　ㄷ) 자극　ㄹ) 신경전달자

답. ㄴ) 감수기

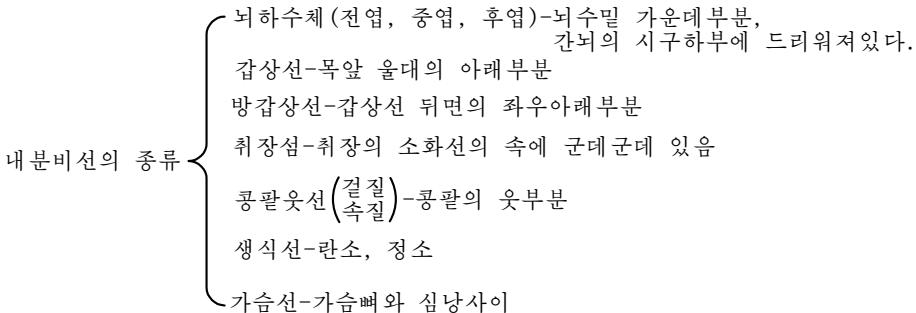
문제 143. 유수신경섬유와 무수신경섬유의 구조에서 다른 점은 무엇인가?

· 유수신경섬유는 신경속집이 있는 섬유이지만 무수신경섬유는 신경속집이 없는 섬유이다.

· 유수신경섬유들에는 잘루기부분들이 있다. 유수신경섬유들에서는 잘루기부분들에서만 흥분이 발생하고 잘루기와 잘루기사이에 뜀뛰기식으로 흥분이 옮겨가므로 무수신경섬유에서보다 흥분전도속도가 훨씬 빠르다.

무수신경섬유에서는 차례로 흥분이 옮겨가므로 흥분전도속도가 느리다.

문제 144. 내분비선의 종류와 위치에 대하여 설명하여라.

내분비선의 종류
- 뇌하수체(전엽, 중엽, 후엽)-뇌수밑 가운데부분, 간뇌의 시구하부에 드리워져있다.
- 갑상선-목앞 울대의 아래부분
- 방갑상선-갑상선 뒤면의 좌우아래부분
- 취장섬-취장의 소화선의 속에 군데군데 있음
- 콩팥웃선(겉질, 속질)-콩팥의 웃부분
- 생식선-란소, 정소
- 가슴선-가슴뼈와 심낭사이

문제 145. 신경세포의 구조가 자기 기능에 알맞게 된 점은 무엇인가?

신경세포의 구조는 자기가 수행하는 기능에 알맞게 되여있다.

신경세포는 신경세포체와 신경돌기로 이루어졌다. 신경세포체는 핵을 가지고있고 모여서 중추(흥분을 분석종합, 지령)로서의 역할을 한다.

축삭돌기는 흥분(신경임풀스)을 전달하는 역할을 한다.

여러 방향에서 오는 흥분을 넘겨받을수 있게 수지상돌기가 있다. 또한 흥분전달속도를 높이게 하는 잘루기, 효과기에 흥분을 전달하는데 알맞는 신경끝장치가 있다.

결국 신경세포는 정보를 접수하고 분석종합, 전달하며 보존하는 기능을 수행하기에 알맞게 되였다.

문제 146. 자신이 체험한 순응현상의 실례를 3가지이상 들고 순응의 원인을 설명하여라.

한가지 냄새를 오래 맡으면 후각세포들은 그 냄새에 대하여 무디여지며 결과 냄새를 잘 가려내지 못하게 된다. 이런 현상을 순응현상이라고 부른다.

다른 여러 감각세포에서도 순응하는 현상이 있다.

례: · 향수를 친 방에 처음 들어갈 때는 향수냄새를 느끼지만 오래 있으면 향수냄새를 느끼지 못한다.

· 목욕탕에서 처음 뜨겁게 느껴지던 물이 점차 뜨겁게 느껴지지 않는다.

· 도로옆아빠트에서 처음 살 때는 거리소음이 크게 느껴지지만 점차 소음을 느끼지 못하는 현상

이 현상의 원인은 해당자극에 대한 감수기의 흥분성이 낮아지는데 있다. 즉 자극의 고비값이 커진데 있다.

문제 147. 밝은 곳에 있다가 갑자기 어두운 곳에 들어가면 처음에는 잘 보이지 않다가 일정한 시간이 지나야 차츰 보인다. 그것은 무엇때문이며 뇌수의 어느 부분의 작용에 의한것인가?

밝은 곳에 있을 때 좁아졌던 눈동자가 어두운 곳에서 갑자기 커지지 못하여 빛을 제때에 받지 못하므로 잘 보이지 않는다. 점차 눈동자가 넓게 커지면서 빛을 보다 많이 받게 되므로 차츰 보인다.

이것은 뇌수의 중뇌의 작용에 의한것이다.

문제 148. 우리의 눈은 어떻게 되여 물체가 먼곳에 있건 가까운곳에 있건 다 볼수 있는가, 그 리유를 설명하여라.

사람눈의 수정체는 량면이 볼록하고 유연하다.

수정체주위에 있는 모양근이 늘어나거나 수축할 때 수정체의 두께가 변하면서 초점거리를 변화시켜 멀거나 가까운 곳에 있는 물체를 똑똑히 보게 된다.

문제 149. 밝은 곳과 어두운 곳에서 눈동자크기가 어떻게 변하며 이때 반사길을 설명하여라.

밝은 곳에서는 눈동자크기를 조절하는 홍채의 힘살에 의해 눈동자크기가 작아지고 어두운 곳에서는 눈동자크기가 커진다.

빛자극→구심성신경→중추→원심성신경→홍채의 힘살수축조절→눈동자크기조절

문제 150. 뇌수는 어떤 부분으로 이루어져있으며 그것들의 기능은 무엇인가?

뇌수는 대뇌, 간뇌, 중뇌, 소뇌, 연수로 이루어져있다.

· 대뇌피질가운데서 새 겉질에 있는 중추들의 기능에 의하여 기억, 추리, 판단, 사고, 언어활동과 같은 복잡한 정신활동을 할수 있으며 낡은 겉질과 오랜 겉질에는 간뇌와 협력하여 혈압, 숨쉬기, 소화 같은것을 조절하는 중추들과 먹기와 같은 본능적행동, 여러가지 감정을 나타내는 중추들이 있어 몸안의 상태를 일정하게 유지한다. 대뇌속질은 겉질의 중추들사이 또는 겉질과 뇌수의 다른 부분들사이에 흥분을 전달하는 기능을 수행한다.

· 간뇌는 몸에서 오는 흥분을 정리하여 대뇌피질의 해당 중추에 보내여 감각을 느끼게 하며 체온, 먹기, 잠자기, 감정과 같은 본능적인 활동을 조절한다.

· 중뇌는 간뇌와 뇌다리를 이어주는 역할을 한다.

· 소뇌는 골격근의 운동을 종합적으로 세밀하게 조절하며 몸균형을 바로 가지게 한다.

· 연수와 뇌다리는 척수와 뇌수의 다른 부분들과 련결시키는 전도로와 함께 중요한 반사중추의 역할을 논다. 연수에는 숨쉬기운동, 심장과 피줄운동, 침, 위액의 분비, 씹기, 삼키기, 게우기, 기침, 눈을 자동적으로 보호하는것과 같은 중요한 조절중추들이 있다.

· 뇌수에는 12쌍의 뇌신경이 나와있는데 뇌신경은 주로 머리, 목, 내장기관들에 퍼져있다.

문제 151. 사람의 뇌수와 동물의 뇌수에서 다른 점은 무엇인가?

· 사람의 뇌수는 질량이 크다.

사람의 뇌수질량은 1 200~1 400g이다.

동물가운데서 제일 발달한 류인원의 뇌수질량도 이것보다 작다.

· 사람뇌수의 대뇌는 좌우반구로 나뉘여져있고 뇌수의 대부분을 차지한다.

대뇌반구 특히 대뇌피질에는 수많은 주름들이 발달하였다. 즉 수많은 홈과 회전들이 있어 걸면적이 매우 넓다. 대뇌피질의 세포수는 140~170억개나 된다.

· 사람의 대뇌피질에는 동물에서 볼수 없는 고급한 신경활동인 말하고 사고하며 기억하는것과 같은 기능을 담당한 령역들이 따로 놓여있다.

특히 언어를 감수하며 반응하는 신호계통 즉 2차신호계통이 있다.

문제 152. 매개 감각기관들은 어떤 자극을 받아들이는가?

자극을 받아들이는데 전문화된 기관을 감각기관이라고 부른다.

감각기관에는 눈, 코, 귀, 혀, 피부 등이 속한다.

눈은 빛, 코는 냄새, 귀는 소리, 몸의 균형, 혀는 맛, 피부는 닿는것, 차고 뜨거운것 등을 감수한다.

문제 153. 빛이 눈에 들어가 망막에 이를 때까지 눈의 어떤 부분들을 거치는가?

빛이 눈동자로 들어와 수정체를 지나면서 굴절하고 유리체를 지난다음 망막에 이른다. 빛은 각막과 수정체사이의 맑은 액체인 안방수를 지나서 수정체로 들어간다.

빛→각막→안방→눈동자→수정체→유리체→망막

문제 154. 조건반사는 어떻게 동물로 하여금 끊임없이 변하는 환경조건에 더 잘 적응하여 살아갈수 있게 하는가?

조건반사가 형성되자면 조건으로 되는 자극(조건자극)이 무조건자

극(반사를 일으키는 자극)보다 시간적으로 앞서 어느 정도 거듭 작용하여야 한다.

조건반사에는 태여난 다음의 일상적인 습관이나 경험에 의하여 자연적으로 생기는 자연조건반사와 무조건반사에 기초하여 조건반사가 형성되는 1차조건반사, 그우에 또 다른 여러개의 조건반사가 겹쳐서 형성되는 2차, 3차 및 고차조건반사가 있다. 이런 여러가지 조건반사에 의하여 동물은 끊임없이 변하는 환경조건에 더 잘 적응하여 살아갈수 있다.

문제 155. 척수반사실험에서 개구리의 뇌수를 잘라버리는 리유는 무엇인가?

척수반사실험은 말그대로 척수에 있는 중추에서 일어나는 반사를 알아보는 실험이다. 실험할 때 개구리의 뇌수를 잘라버려야 척수에 있는 신경중추들이 뇌수의 영향을 받지 않게 할수 있다.

문제 156. 대뇌피질을 떼여낸 개에서는 조건반사가 성립되지 않는다. 이로부터 어떤것을 알수 있는가?

반사길은 감수기-구심성신경-중추신경계통(뇌수와 척수)-원심성신경-효과기로 이루어진다.

조건반사는 대뇌피질의 참가밑에서 이루어지므로 대뇌피질을 떼여내면 반사중추가 없으므로 해당 반사가 이루어지지 않는다.

문제 157. 피속의 CO_2농도가 높아지면 숨쉬기운동중추는 숨쉬기를 어떻게 조절하는가?

피속에 CO_2의 농도가 높아지면 피줄벽의 화학감수기가 자극을 받아들이고 흥분이 감각신경섬유를 따라 연수의 숨쉬기조절중추에 이른다. 그리고 여기서 내려진 《지령》에 의해 운동신경을 거쳐 갈비사이힘살의 운동이 강화되여 숨쉬기가 빨라지고 깊어진다.

문제 158. 내분비선들에서 기능변화가 생겼다면 어떤 현상들이 나타나겠는가? 실례를 들어 설명하여라.

내분비선들에서 기능변화가 생겼다면 호르몬이 지나치게 많이 만들어지거나 적게 만들어져 표적기관들의 활동을 제대로 조절통제하지 못하여 이상이 생긴다.

실례로 피당량을 제대로 조절하지 못하든가 체온조절을 제대로 하지 못하는 등 호르몬과 자률신경의 협동이 잘 안되여 항상성을 유지할수 없고 따라서 기능이상에 의한 병이 생길수 있다.

문제 159. 신경섬유말단이 어디에 접촉하고있는가?

신경섬유말단에서 어떤것들은 감수기에, 어떤것은 효과기에 접촉되여있으며 신경원들사이에도 접촉되여있다. 즉 신경돌기의 한끌이 다른 신경세포의 세포체 혹은 돌기와 접촉하고있다.

문제 160. 시납스말단에서 어떤 구조물들을 볼수 있는가?

한 신경원의 신경섬유말단과 다른 신경세포사이에 좁은 틈새를 사이에 두고 접촉되여있는것이 시납스이다. 시납스전신경말단은 불룩한 모양을 이루고있다. 시납스전신경말단에는 수많은 사립체, 시납스소포가 들어있다.

문제 161. 신경임풀스가 시납스틈을 어떻게 넘어가겠는가?

시납스소포에 있는 물질이 시납스틈으로 나와 시납스뒤막에 신경임풀스를 전달한다.

문제 162. 자률신경계통과 체제신경계통은 분포에서 어떤 다른 점이 있는가?

체신경계통은 뼈힘살에 분포되여있고 자률신경계통은 내장기관(활평균, 심장근, 분비선)에 분포되여있다.

문제 163. 자률신경계통에는 어떤 신경부분이 있고 각각 어떤 작용을 나타내며 그것이 어떤 의의를 가지겠는가?

자률신경계통에는 교감신경과 부교감신경이 있다.

교감신경은 심장이 빠르고 세차게 뛰게 하며 피부피줄을 좁히고 밸의 운동을 약화시킨다. 그리고 소화액분비를 억제한다.

부교감신경은 교감신경과 반대작용을 나타낸다.

교감신경과 부교감신경은 내장기관에 함께 분포되여있으면서 그 기관의 활동을 알맞게 조절해나간다. 어떤 때는 교감신경 또 어떤 때는 부교감신경이 작용을 나타내면서 기관들의 활동을 강하게도 하고 약하게도 한다.

문제 164. 신경돌기, 신경섬유, 신경은 어떤 점에서 다른가?

신경돌기는 신경세포의 한 부분이며 신경세포체에 이어져있는 끈모양의 구조물이다.

신경섬유는 신경돌기가 미엘린막과 슈완막으로 둘러싸인것이다. 전기줄에 비기면 피복선과 같은것이다.

신경은 신경섬유들의 묶음을 가리킨다.

신경은 척수와 뇌수에서 떠나 온몸에 분포되는 말초신경부분을 통털어 이루는 말이다.

문제 165. 중추신경계통의 재색질과 흰질은 무엇으로 이루어졌는가?

재색질은 신경세포체들이 모여서 이루어진것이고 흰질을 신경섬유들로 이루어졌다. 그러므로 재색질은 중추로서의 기능, 흰질은 흥분전도로서의 기능을 수행한다.

문제 166. 반사란 무엇이며 반사길은 어떤 신경원으로 이루어지는가?

반사란 신경계통의 참가밑에 바깥자극과 몸안상태의 변화에 대하여 나타내는 응답반응이다.

반사길은 지각신경원, 운동신경원, 삽입신경원으로 이루어진다. 가장 간단한 반사길은 지각신경원과 운동신경원으로 이루어지며 복잡한 반사길은 지각신경원과 운동신경원사이에 삽입신경원이 많이 참가하여 이루어진 반사길이다. 반사길에는 감수기와 효과기, 중추신경계통이 더 포함된다.

문제 167. 무릎뼈밑의 힘줄을 망치로 두드린 다리에서 어떤 현상이 나타났는가. 이 반응때 신경임풀스가 어떤 경로를 따라 전도되겠는가?

무릎뼈밑의 힘줄을 망치로 가볍게 때리면 무릎을 펴는 반사가 나타난다. 이때의 신경임풀스는 힘줄에 있는 감수기→지각신경→척수→ 운동신경 →힘살에로 전달된다.

문제 168. 손이 우연히 바늘에 찔리우면 저도 모르게 손을 움츠리는 현상이 나타난다. 이 경우 반사길은 어떻게 이루어지는가?

손에 있는 감수기→지각신경→척수→운동신경→손의 힘살

문제 169. 아래의 표에 제시한 뇌신경들이 뇌수의 어느 부분에서 나가며 어떤 기능을 수행하는가?

뇌신경이름	떠나는 곳	기 능
후각신경	대뇌밑면	냄새감각, 임풀스전달
시신경	사이뇌(간뇌)	시각임풀스전달
눈놀림신경	가운데뇌(중뇌)	눈알운동, 눈동자크기조절
3차신경	교뇌	얼굴,머리의 피부감각, 임풀스전달
얼굴신경	교뇌	표정근수축
균형청신경	교뇌	청각 및 균형감각임풀스전달
미주신경	연수	내장기관운동, 소화액분비조절
혀밑신경	연수	혀 및 목안의 힘살운동조절

문제 170. 눈알은 어떤 막들로 이루어졌으며 눈동자, 수정체, 유리체는 어디에 놓여있는가?

눈알은 겉막(각막, 흰자위막), 가운데막(피줄막), 속막(망막)으로 이루어졌다.

눈동자는 각막과 수정체사이에 놓여있는 무지개막(검은자위)중심부, 수정체는 검은자위뒤, 유리체는 수정체와 망막사이에 놓여있다.

문제 171. 눈물선과 눈물소관, 비루관은 어디에 있으며 눈물선에서 만들어진 눈물이 어디에 흘러들겠는가?

눈물선은 눈알우 바깥쪽에 놓여있다. 눈물소관과 비루관은 눈과 코사이에 놓여있다. 눈물선에서 만들어진 눈물은 눈물소관과 비루관을 거쳐 코안에 흘러든다.

문제 172. 눈알을 움직이는 힘살이 어디에 놓여있으며 힘살의 작용으로 눈알이 어떻게 움직이겠는가?

눈알을 움직이는 힘살은 눈알의 우, 아래, 안쪽, 바깥쪽에 놓여있으며 이 힘살의 작용으로 눈알이 우, 아래, 안쪽, 바깥쪽, 우바깥쪽, 아래바깥쪽으로 움직일수 있다.

문제 173. 눈섭과 속눈섭은 어떤 기능을 수행하는가?

먼지를 비롯한 이물과 이마에서 흘러내리는 땀이 눈에 들어가지 못하도록 막아준다.

문제 174. 근시에서 물체의 모습이 왜 망막앞에 맺어지는가, 이러한 경우에 물체의 모습이 망막에 맺어지도록 하려면 어떻게 해야 하는가?

물체의 모습이 망막앞에 맺어지는 리유는 모양근의 수축으로 수정체의 굴절력이 세지든가 눈축이 길어졌기때문이다. 이때에는 오목렌즈안경(근시안경)을 써야 한다.

문제 175. 원시에서 왜 물체의 모습이 망막뒤에 맺어지는가. 이런 경우에 물체의 모습이 망막에 맺어지도록 하려면 어떻게 하여야 하는가?

물체의 모습이 망막뒤에 맺어지는 원인은 모양근의 긴장이 풀려 수정체의 굴절력이 약해지든가 눈축이 짧아졌기때문이다.

이때에는 볼록렌즈안경(원시안경)을 써야 한다.

문제 176. 눈으로부터 7~9cm사이에 인쇄된 글자를 놓으면 글이 보이지 않는다. 그런데 0.1~1mm의 구멍으로 보면 보인다. 그 원인은 무엇인가?

보통 눈과 책과의 거리를 30~40cm 보장하는것이 정상이다.

7~9cm 거리에 인쇄된 글자를 놓으면 글이 보이지 않는것은 수정체의 굽은면의 두께를 조절하는 모양체힘살의 수축능력이 제한되여있기때문이다.

그러나 0.1~1mm의 구멍으로 보면 글자가 보이게 되는데 그것은 눈을 작게 하면서 집중할 때에는 모양체힘살의 수축능력이 변하여 수정체의 굽은면의 두께를 두껍게 조절할수 있기때문이다.

문제 177. 눈동자와 수정체는 어떤 역할을 하는가?

눈동자는 눈에 들어오는 빛량을 조절하며 수정체는 물체의 상이 망막에 정확히 맺어지도록 한다.

문제 178. 먼곳과 가까운 곳의 물체를 동시에 볼 때 둘다 명확히 볼수 있는가, 그 원인은 무엇인가?

동시에 볼 때에는 먼곳과 가까운 곳의 두 물체를 다 명확히 볼수 없다.

그것은 눈은 수정체의 굽은면을 변화시키면서 먼곳에 있거나 가까운곳에 있는 물체의 모습이 정확히 망막에 맺어지도록 하는데 먼곳과 가까운 곳의 두 물체를 동시에 다 명확히 볼수 있게끔 수정체의 굽은면을 조절할수는 없기때문이다.

문제 179. 눈을 깜박이는것은 어떤 의의를 가지는가?

눈을 깜박이면서 눈시울을 움직여 눈물선에서 분비되는 눈물로 눈알을 씻어주어 눈알이 마르지 않도록 하는데 의의가 있다.

문제 180. 겉귀, 가운데귀, 속귀에는 어떤 부분들이 놓여있는가?

겉귀에는 귀바퀴, 겉귀길, 귀청이 있고 가운데귀에는 고실, 귀관, 귀속뼈가 있으며 속귀에는 삼반규관, 앞뜰, 달팽이가 놓여있다.

문제 181. 겉귀와 속귀는 무엇에 의하여 련계되는가?

귀속뼈에 의하여 련계된다.

귀속뼈는 겉귀에 속하는 귀청판, 속귀에 속하는 앞뜰을 련결시킨다.

문제 182. 밖에서 청각장치까지 소리파가 어떤 길을 따라 전달되는가?

겉귀길-귀청- 귀속뼈-달팽이의 청각장치

문제 183. 귀관과 귀속뼈는 어떤 역할을 하는가?

귀관은 고실안의 압력과 귀청바깥의 압력이 같아지게 하여 귀청이 소리파에 의하여 제대로 진동하게 한다. 귀속뼈는 귀청의 진동파를 속

귀에 전달한다.

문제 184. 청각감수장치와 균형감수장치는 어디에 놓여있는가?

청각감수장치는 달팽이안의 바닥막우에 놓여있고 균형감수장치는 앞뜰과 삼반규관안에 있다.

문제 185. 냄새와 맛을 알아차리려면 자극물질이 어떤 상태로 되여야 하는가?

냄새를 내는 물질은 공기속에 휘발상태로, 맛을 내는 물질은 액체에 풀린 상태로 있어야 한다.

문제 186. 고뿌의 물에 사탕이나 소금을 넣고 인차 맛을 보았다. 다음 3시간후에 맛을 보았다. 어떤 차이가 생겼으며 그 원인은 무엇인가?

3시간후에 맛을 보았을 때 사탕물은 더 달고 소금물은 더 짜다. 그것은 사탕이나 소금이 물에 천천히 풀리므로 물에 넣고 인차 맛을 보았을 때에는 아직 사탕이나 소금이 물에 완전히 풀리지 않은 상태이지만 3시간후에는 완전히 풀린 상태이기때문이다.

문제 187. 혀에 있는 맛망울 1개에는 보통 2~3개의 신경섬유가 와닿아있다. 혀에 있는 신경섬유수가 약 28 500개라면 맛망울이 몇개나 있는것으로 되는가?

맛망울 1개에 와닿는 신경섬유수= $\frac{2+3}{2}=2.5$ 개

혀에 있는 맛망울의 총수= $\frac{28500}{2.5}=11400$개

문제 188. 성장을 촉진시키는 호르몬, 피당량에 영향을 미치는 호르몬, 피속칼시움농도를 조절하는 호르몬이 어떤 내분비선에서 분비되는가?

성장을 촉진시키는 호르몬은 뇌하수체와 갑상선, 피당량에 영향을 미치는 호르몬은 취장섬과 콩팥웃선걸질, 피속칼시움농도를 조절하는 호르몬은 갑상선과 방갑상선에서 각각 분비된다.

문제 189. 어떤 호르몬들이 서로 반대작용을 하며 어떤 호르몬들이 협력작용을 하는가?

협력작용을 하는 호르몬. 성장호르몬과 티록신

반대작용을 하는 호르몬. 칼시토닌과 파라트호르몬, 인슐린과 글루카곤

문제 190. 뇌하수체에서 어떤 호르몬이 분비되는가?

뇌하수체전엽. 성장호르몬, 갑상선자극호르몬, 콩팥웃선겉질자극호르몬, 생식선자극호르몬

뇌하수체중엽. 색소세포자극호르몬

뇌하수체후엽. 항리뇨호르몬, 옥시토신

문제 191. 콩팥웃선에서는 어떤 호르몬이 분비되는가?

콩팥웃선겉질에서는 당질과 무기물질대사를 조절하는 호르몬(코르티코이드)이 분비된다.

콩팥웃선속질에서는 심장활동촉진, 피당량높임, 교감신경자극작용을 나타내는 호르몬(아드레날린)이 분비된다.

문제 192. 호르몬은 어떤 점에서 비타민과 차이나는가?

호르몬은 내분비선에서 만들어져 피줄이나 림파관속으로 분비되며 물질대사와 기관들의 활동을 조절하는 작용을 한다.

비타민은 음식물에 포함되여 소화기를 거쳐 몸안에 들어오며 효소의 성분으로 들어가 물질의 합성과 분해를 돕는다.

문제 193. 신경계통에 의한 작용은 매우 빨리 나타나는데 호르몬에 의한 작용은 퍽 느리게 나타난다. 그 원인은 무엇인가?

호르몬은 피에 실려 작용기관(표적기관)에 이르러서야 조절작용을 나타내기때문이다.

문제 194. 연수가 손상되면 왜 생명이 위험하다고 하는가？

연수는 척수에 련속되는 뇌수의 마감부분이다.

연수는 생명활동에서 중요한 기능들을 조절하며 척수의 신호를 뇌수에 보내주는 기능도 수행한다. 례를 들어 심장활동, 숨쉬기운동, 소화액분비를 조절하며 기침, 재채기, 눈물분비도 조절한다. 만약 사람이나 동물에서 연수가 손상되면 심장활동, 숨쉬기가 장애되여 생명을 잃는다.

문제 195. 소리자극은 어디에서 감수하며 어떤 신경을 거쳐 뇌수로 전달되는가?

소리자극은 귀의 감수세포에서 감수하며 지각신경을 거쳐 뇌수에로 전달된다.

문제 196. 뇌수에 전달된 소리신호는 어떠한 신경을 거쳐 어디로 전달되는가?

뇌수에 전달된 소리신호는 운동신경을 거쳐 근육에 전달되며 근육의 수축에 의하여 소리나는쪽을 바라보게 된다.

문제 197. 몸의 어떤 부분을 수술할 때 그곳에 마취제주사를 놓는 리유는 무엇이겠는가?

환자가 아픔을 느끼지 않게 하기위해서이다.

마취제를 주사하면 신경섬유막이 영향을 받아 활동전위가 생기지 않게 된다. 결과 흥분이 전도되지 않아 환자는 아픔을 느끼지 않는다.

문제 198. 지각신경이나 운동신경은 유수신경섬유로 되였다. 척수에서 손끝까지 길이는 약 1m이다. 신경임풀스가 척수에서 손끝까지 전달되는데 얼마만한 시간이 걸리겠는가를 계산해보아라. 이것이 어떤 의의를 가지겠는가?

걸리는 시간: 유수신경섬유에서 흥분전도속도는 약 120m/s이므로 척수에서 손끝까지는 $1 \div 120 = \frac{1}{120}$초 걸린다.

의의: 흥분이 빨리 전도되게 함으로써 생물체가 항상성을 잘 유지하게 한다.

문제 199. 한개 신경세포의 길이는 1.2m이하이다. 그런데 사람의 몸의 여러 부분들사이의 길이는 이 길이를 초과하는 경우가 있다. 이 경우에 흥분을 전달하자면 신경세포들의 배치가 어떻게 되여야겠는가?

신경세포들이 접합부를 통하여 서로 이어지게 배치되여야 한다.

문제 200. 신경원과 신경원사이의 접합부, 신경원과 뼈힘살사이의 접합부구조를 비교하여보아라.

신경원과 신경원사이의 접합부보다 신경원과 뼈힘살사이의 접합부는 주름이 잡혀있으므로 접촉면적이 더 넓다.

문제 201. 신경섬유끝이 주름잡혀있는것은 어떤 의의를 가지겠는가?

접촉면적을 크게 함으로써 더 많은 흥분이 전달되게 하는데 있다.

문제 202. 중매체가 다른 화학물질의 영향을 받아 능력을 나타내지 못하면 신경섬유를 따라 흥분이 전달되여도 접합부를 통과하지 못한다. 이러한 특성을 어디에 리용할수 있겠는가?

분비선들의 분비를 조절하거나 위경련을 비롯한 내장기관들의 비정상적인 현상을 극복하는데 리용된다. 실례로 류산아트로핀은 중매체와 작용하여 부교감신경섬유의 흥분이 접합부를 통과하지 못하게 함으로써 침선분비물의 지나친 분비를 막는다. 또한 쿠라레는 중매체와 작용하여 교감신경이나 부교감신경섬유의 흥분이 접합부를 통과하지 못하게 한다.

문제 203. 사람의 몸에는 어떤 감수기들이 있으며 어떤 정보를 받아들이는가?

청각감수기, 시각감수기, 평형감수기, 온도 및 압력감수기, 맛감수기, 후각감수기 등이 있다.

청각감수기는 소리자극을, 시각감수기는 빛자극을, 감각감수기는 온도, 압력자극을, 맛감수기는 맛자극을, 후각감수기는 냄새자극을 감수한다.

문제 204. CO_2의 농도가 낮아질 때 숨쉬기운동중추는 숨쉬기를 어떻게 조절하겠는가?

피속의 CO_2의 농도가 낮아지면 숨쉬기운동중추가 직접 자극을 받든가 혹은 목동맥들에 있는 화학감수기가 자극되여 흥분이 감각신경섬유를 따라 연수의 숨쉬기운동중추에 이른다. 이때 내려진 《지령》은 척수를 거쳐 갈비사이힘살에 분포된 운동신경에 전달되여 숨쉬기가 떠지고 얕아진다.

문제 205. 어두운 곳에 있으면 눈동자가 커지고 밝은 곳에 있으면 눈동자가 작아진다. 이 현상의 반사길을 생각해보아라.

어두운 빛자극→눈의 망막에 있는 감각세포→지각신경→뇌수의 중추→운동신경(교감신경)→눈의 고리모양근육수축→눈동자커지기

밝은 빛자극 →눈의 망막에 있는 감각세포→지각신경→뇌수의 중추→운동신경(부교감신경)→눈의 모양근수축→눈동자작아지기

문제 206. 부끄러워 얼굴이 붉어지는 경우 해당한 자극으로 하여 생긴 흥분이 어떤 경로를 거쳐 반응을 일으키게 되는가를 설명하여라.

신경임풀스

자극→감수기→지각신경→중추(뇌수)→원심성신경→얼굴피부, 힘살→피줄확장, 피흐름강화, 표정근 수축→얼굴이 붉어짐, 부끄러운 표정

문제 207. 교감신경과 부교감신경은 각각 어느 중추부에서 출발하는가?

교감신경은 척수에서 떠나고 부교감신경은 중뇌, 연수, 척수의 아래부분(천수)에서 떠난다.

교감신경은 척수앞에 있는 신경매듭에서 신경세포를 바꾸고 부교감신경은 해당기관 가까이에 있는 신경매듭(혹은 접합부)에서 신경세포를 바꾼다.

문제 208. 교감신경과 부교감신경은 중추에서부터 심장과 밸과 같은 내장기관으로 내려가는 신경들이다. 내장기관들에 자극된 흥분은 어느 신경을 통하여 중추에 전달되는가 실례를 들어 설명하여라.

내장기관들에서 뇌수나 척수로 가는 지각신경을 통하여 중추에 전달된다. 실례로 빛자극이 눈에 들어오면 망막의 감각세포에 흥분이 생긴 다음 지각신경을 따라 뇌수에 전달된 후 교감 혹은 부교감신경을 따라 눈에 있는 고리모양근육 혹은 해살모양근육을 수축하여 눈동자가 커지기도 하고 작아지기도 한다.

문제 209. 자률신경이 지각신경이나 운동신경에 비하여 흥분전도속도가 느린 원인이 어디에 있다고 생각하는가?

자률신경은 주로 무수신경섬유로 이루어져있기때문이다.

문제 210. 신경섬유에서의 흥분전도와 접합부에서의 흥분전달에서의 다른 점은 무엇이며 그 원인은 어디에 있는가?

다른 점	신경섬유에서 흥분전도	접합부에서 흥분전달
속도	빠르다	느리다
전도 혹은 전달요인	전류의 흐름	화학물질의 확산
방향성	량쪽방향	한방향

문제 211. 유수신경섬유와 무수신경섬유에서의 흥분전도에서 다른 점은 무엇이며 그 원인은 어디에 있는가?

구 분	유수신경섬유	무수신경섬유
속 도	빠르다	느리다
원 인	흥분이 잘루기를 따라 뛰뛰기식으로 전도되기때문이다.	흥분이 잘루기없이 련속적으로 전도되기때문이다.

문제 212. 체제신경계통과 자률신경계통의 다른 점은 무엇인가?

다른 점	체제신경계통	자률신경계통
의식의 지배를 받는 정도	중추가 대뇌피질에 있으므로 의식의 지배를 받는다.	중추가 뇌간부에 있으므로 의식의 지배를 받지 않는다.
신경의 구성	감수기에서 중추로 올라가는 신경과 중추에서 효과기로 내려가는 신경이 다 있다.	중추에서 효과기로 내려가는 신경만 있다.

문제 213. 교감신경과 부교감신경의 다른 점은 무엇인가?

다른 점	교감신경	부교감신경
중추부의 위치	척 수	중뇌,연수,척수의 아래부분(천수)
신경매듭의 위치	척수앞에 있는 신경매듭	해당기관 가까이에 있는 신경매듭(혹은 접합부)
작용	부교감신경과 반대작용	교감신경과 반대작용

제5장. 식물의 구조와 기능

문제 1. 식물의 조직은 어떻게 생겨나는가?

분렬조직에서 생겨난 세포들가운데서 많은 세포들은 분렬능력을 잃고 일정하게 자라면서 모양과 구조가 달라지는 분화가 일어난다. 세포의 분화에 의해 생겨난 세포들가운데서 모양과 구조가 비슷한것들은 모여 조직을 이루며 하는 일도 같아진다. 즉 세포의 분화에 의해 조직이 생겨난다.

문제 2. 분렬조직의 세포에서는 어떤 조직들이 생겨나는가?

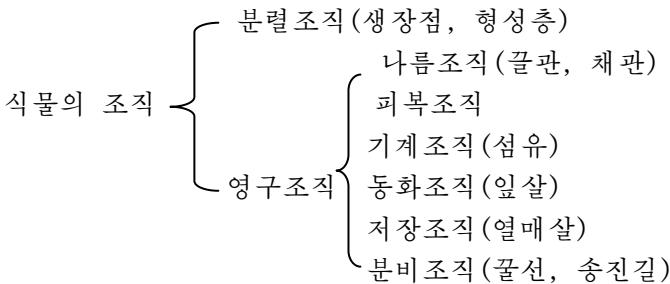
분렬조직의 세포에서는 새로운 분렬조직, 나름조직, 피복조직, 동화조직, 분비조직, 기계조직, 저장조직 등 여러 조직들이 생겨난다.

문제 3. 나름조직, 동화조직, 피복조직에서 새 조직이 생겨나겠는가?

나름조직, 동화조직, 피복조직은 영구조직이므로 새로운 조직이 형성되지 않는다. 그러나 상처를 입었거나 어떤 요인을 작용시켰을 때 탈분화되여 새로운 조직 즉 유상조직을 형성할수 있다.

문제 4. 일부 식물들에서 다른 겉껍질세포들과는 달리 세포벽이 얇고 그것을 통하여 물질들을 내보내는 조직은 어떤 조직인가?

분비조직이다. 식물의 꽃턱과 자방, 수꽃술의 밑부분에 있는 꿀선, 소나무의 뿌리, 줄기, 잎에 있는 송진길은 분비조직이다.

문제 5. 식물조직의 분류를 도식화하고 매 조직에는 어떤 부분들이 속하는가를 적어넣어라.

문제 6. 식물체에 있는 조직들의 기능은 무엇인가?

식물체에는 분렬조직, 피복조직, 나름조직, 기계조직, 동화조직, 저장조직, 분비조직 등 여러 조직들이 있다.

분렬조직은 세포분렬에 의하여 새로운 세포들을 만들어내는 기능을 수행하며 피복조직은 잎과 줄기, 뿌리겉면에 있으면서 식물의 속을 보호하는 기능, 나름조직은 물과 영양물질을 나르는 기능, 기계조직은 식물체를 든든하게 받쳐주는 기능, 동화조직은 유기영양물질을 만드는 기능, 저장조직은 물이나 영양물질을 저장하는 기능, 분비조직은 식물이 살아가는 과정에 만들어진 여러가지 물질을 저장하거나 내보내는 기능을 수행한다.

문제 7. 식물체에서는 어디에 있는 세포들만 분렬하는가?

식물체에서는 분렬조직의 세포들만 분렬한다. 즉 생장점과 형성층의 세포들만 분렬한다.

문제 8. 울타리조직과 해면상조직의 다른 점은 무엇인가?

울타리조직은 세포들이 빽빽하게 책꽂이에 책을 끼워세운것처럼 되여있고 해면상조직의 세포들은 성글게 배렬되여있다. 울타리조직세포들에는 해면상조직세포보다 엽록체가 많다. 울타리조직은 웃겉껍질쪽에 있으며 해면상조직은 아래겉껍질쪽에 있다.

문제 9. 우리가 먹는 남새의 부분들은 어느 기관에 속하는가?

잎남새. 배추, 시금치, 부루, 쑥갓, 미나리

줄기남새. 마늘, 양파

뿌리남새. 무우, 홍당무

문제 10. 벼과식물줄기의 빈 구멍은 식물의 생활에서 어떤 역할을 하는가?

빈 구멍은 줄기가 구부러지거나 꺾어지지 않게 하며 통기조직의 역할을 한다.

문제 11. 뿌리끝으로부터 우로 올라가면서 뿌리의 구조에 대하여 설명하여라.

뿌리끝으로부터 우로 올라가면서 보면 뿌리갓, 분렬대, 생장대, 흡수대로 되여있다.

뿌리갓- 뿌리의 맨끝에 있는 뾰족한 부분이다. 생장점을 보호한다.

분렬대- 분렬하는 어린 세포들로 이루어졌다. 분렬대는 2~3mm정도이다. 생장점에서는 세포분렬이 계속 일어나 아래로는 뿌리갓, 우로는 생장대를 만든다.

생장대- 분렬대 다음에 있는 몇mm정도 되는 부분이다. 이 부분 세포들은 길이로 자라면서 뿌리가 길어지게 한다.

흡수대- 생장대 다음 부분인 뿌리털이 나있는 부분이다. 물과 무기영양물질을 흡수하여 줄기에로 보낸다.

가로 베여보면 겉껍질, 껍질층, 속기둥으로 되여있다.

문제 12. 비가 많이 올 때 벌거벗은 산비탈에서는 많은 흙이 씻겨내려가지만 나무와 풀이 무성한 산비탈에서는 그렇지 않다. 왜 그런가?

나무와 풀이 무성한 산비탈에서 비물에 흙이 씻겨내려가지 않는것은 비물이 직접 흙에 떨어지지 않고 나무잎, 풀잎을 거쳐 땅에 떨어지므로 흐르는 속도가 매우 더디여지기때문이다.

또한 나무와 풀이 토양속에 깊고 넓은 뿌리갈래를 이루고 뿌리에 흙이 든든히 붙어있어 물이 스며들고 흙이 씻기지 않는다.

문제 13. 식물을 잘 옮겨심자면 어떤 점에 주의를 돌려야 하며 어떻게 심어야 하는가?

나무를 비롯한 식물을 잘 옮겨심자면 뿌리털이 상하지 않게 해야 한다.

이렇게 하자면 흙이 붙어있는것이 떨어지지 않게 대책을 세워주어야 한다.

또한 옮겨심은 나무는 옮겨심는 과정에 많은 뿌리털이 끊어졌기때문에 흔들리지 않게 버팀목을 세워주어야 하며 뿌리목주변으로 공기가 들어가 마르는 현상이 없도록 다져 심어야 한다. 그래야 새 뿌리털이 많이 나올수 있다.

문제 14. 뿌리가 물을 잘 빨아들이게 하자면 어떤 조건이 보장되여야 하는가?

비료와 함께 물도 충분히 주어 식물세포액의 농도보다 토양용액의

농도가 낮도록 하여야 하며 뿌리의 숨쉬기에 필요한 산소를 잘 보장해주어야 한다.

또한 토양의 온도가 낮지 않도록 하여야 한다.

문제 15. 나무밑에 들어가면 왜 시원한가?

나무밑에 들어가면 시원한것은 나무들이 물기를 많이 내보내여 물기가 많으며 물기날기를 진행할 때 식물체가 산소를 많이 내보내기때문이다.

문제 16. 옮겨심은 나무는 흔들리지 않게 해야 한다. 그 리유는 무엇인가?

나무를 심을 때에는 흙을 넣은 다음 잘 다지고 버팀목을 세워주어 심은 나무가 흔들리지 않게 해야 사름률을 높일수 있다. 그것은 갓 심은 나무가 바람 등에 의해 흔들리면 흙덩이짬으로 바람이 들어가 뿌리가 마르며 흔들림에 의해 새 뿌리가 제대로 나오지 못하거나 상할수 있기때문이다.

문제 17. 영옥이는 얼마간의 잉크가 들어있는 비커에 봉선화를 넣었다. 몇시간후에 그는 꽃이 흰색으로부터 푸른색으로 바뀌는것을 관찰하였다. 이 실험으로부터 무엇을 알수 있는가?

꽃색이 흰색으로부터 푸른 잉크색으로 변한것을 통해 봉선화가 뿌리를 통해 잉크분자들을 흡수하였다는것을 알수 있다.

뿌리를 통해 흡수한 잉크분자들은 끌관을 따라 꽃잎에 갔기때문에 꽃색이 푸른 잉크색을 띠게 되였다.

문제 18. 흔히 남새모나 꽃모를 떠옮긴 후에 종이고깔을 해씌운다. 그 리유는 무엇인가?

생물의 자라기는 물, 빛, 온도, 영양물질과 같은 환경요인의 영향을 많이 받는다. 그런데 꽃나무모를 심은 초기에는 뿌리가 물과 무기영양물질을 빨아올리지 못하는 조건에서 물기날기와 숨쉬기에 의한 에네르기소비를 줄이기 위해서이다.

문제 19. 생장점에 있던 어린 세포들이 분화되여 흡수대에 어떤 조직들을 만들어놓았는가를 생각해보아라.

생장점에 있던 어린 세포들은 분화되여 뿌리털세포들을 포함한 겉껍질세포(피복조직), 껍질층, 속기둥조직들을 만들어놓았다. 속기둥안에는 끌관을 비롯한 나르개조직들이 있다.

문제 20. 뿌리끝의 세로자름면과 흡수대의 가로자름면구조에서 매 부분들의 특징과 하는 일을 표로 작성하여 구분하여라.

뿌리끝의 세로자름면

구 분	특 징	하는 일
뿌리갓	뿌리의 맨끝에 있다. 세포가 크고 무질서하게 배렬되여있으며 생장점을 둘러싸고 있다.	생장점을 보호한다. 땅속을 뚫고들어간다.
분렬대	분렬능력이 있다. 생장점 및 그것과 잇닿아있는 몇층의 세포들이다. 분렬대의 길이는 2~3mm이다.	세포분렬이 거듭 일어나 아래로는 뿌리갓,우로는 생장대를 만든다.
생장대	세포분렬이 일어나지 않고 자라기만 한다.	뿌리가 길게 자라게 한다.
흡수대	세포는 길어지지 않고 뿌리털이 돋아난다. 뿌리털은 길이가 1~2mm정도이다. 1~2주일정도 살다가 죽고 새것이 생긴다.	물과 무기영양물질을 빨아들인다.

흡수대의 가로자름면

구 분	특 징	하는일
겉껍질	뿌리의 맨 바깥쪽에 있으며 세포들이 빽빽하게 놓여있다. 일부 세포들은 뿌리털로 변하였다.	물과 영양물질을 흡수, 보호적기능 수행.
껍질층	겉껍질안쪽의 여러층으로 된 세포층 세포들이 둥글고 크며 세포사이 간극도 크다.	뿌리털이 흡수한 물과 영양물질을 속기둥으로 보내며 잎에서 만든 유기물질을 겉껍질이나 뿌리에 보내거나 유기물질을 저장하는 기능.
속껍질	껍질층의 맨 안쪽에 위치 벽돌모양으로 생긴 세포들이 한층으로 있다. 늙어감에 따라 세포벽의 한 부분이 두터워지면서 코르크, 나무질화되였다. 그러나 군데군데 나무질화되지 않은 세포들도 있다.	끌관과 껍질층세포들사이의 물압력차이를 크게 해준다.
속기둥	껍질층의 안쪽(즉 속껍질의 안쪽에 위치) 속기둥의 맨 바깥쪽에 속집이 위치.	속집: 껍질층에서 들어온 물과 무기영양물질을 끌관에로 보내고 채관을 통해서 유기물질을 내려보낸다.

	그다음 끌관부와 채관부가 엇바뀌여있다.	또한 분렬능력을 회복하여 곁뿌리를 만들기도 한다. 끌관부,채관부:물질이동을 보장한다.

문제 21. 뿌리털은 어디에 생기며 어떻게 생겼는가?

뿌리털은 흡수대에서 겉껍질세포들중의 일부 세포들이 삐여져 나오면서 토양속으로 돌기를 이룬것이다.

문제 22. 무기영양물질은 물과 함께 뿌리의 어느 부분에서 흡수되는가?

흡수대에서 흡수된다. 어릴 때 즉 뿌리털이 돋아나기 전에는 생장대에서 흡수된다.

문제 23. 무기영양물질의 선택적흡수는 세포의 어느 부분에서 일어나는가, 이때 에네르기를 쓰는 리유는 무엇인가?

세포막이다. 이때 에네르기를 쓰는것은 일반적인 삼투나 확산과는 달리 농도구배를 거슬러 물질의 흡수가 진행되기때문에 에네르기를 써야 한다.

문제 24. 식물이 무기영양물질을 잘 흡수하게 하자면 어떤 조건을 보장해주어야 하는가?

뿌리의 생활활동에 알맞는 물과 공기, 온도가 보장되여야 한다. 즉 뿌리가 에네르기를 많이 낼수 있도록 조건을 보장해주어야 한다.

그러므로 논밭에 김을 자주 매주고 부식토와 퇴비를 많이 내며 관수를 잘하여야 한다.

문제 25. 홑잎과 겹잎의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 잎몸, 잎꼭지를 가진다.

다른 점. 홑잎- 하나의 잎몸으로 되였다.

겹잎- 큰 잎꼭지에서 가지가 나오고 가지에 홑잎모양의 여러개 쪽잎들이 붙어서 하나의 잎으로 되여있다.

문제 26. 식물의 잎이 해빛을 많이 받자면 줄기에 어떻게 붙는것이 좋겠는가?

웃잎이 아래잎을 가리우지 않게 붙되 될수록 많은 잎을 붙이는것이 더 좋다. 이런 의미에서 둘러선잎차례가 더 좋다.

문제 27. 감김손잎과 감김손줄기의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 감김손으로 되여 다른 물체에 붙어오를수 있게 된것이다.

다른 점. 감김손잎-잎이 모습이 달라진것이다.

감김손줄기-줄기가 모습이 변한것이다.

문제 28. 한정보의 강냉이밭에서 강냉이들이 일생동안 물기날기를 통하여 얼마만한 량의 물을 날려보내겠는가?

강냉이 한 개체는 일생동안에 50~60L의 물을 날려보낸다. 강냉이밭 한평에 22포기의 강냉이를 심는다. 한정보는 3 000평이다.

따라서 50~60×22×3 000=330만~396만L이다.

즉 3 300~3 960t이다.

문제 29. 빛합성에 의하여 만들어지는 유기물질의 량을 최대로 늘이려면 어떤 조건을 지어주어야 하는가?

식물이 빛을 잘 받게 하여야 한다.

이산화탄소의 농도를 일정한 정도로 높여주어야 한다.

물과 무기영양물질(비료)을 충분히 주어야 한다.

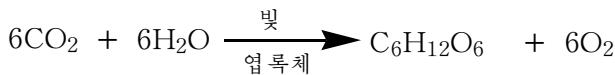
잎의 엽록소함량을 늘여야 한다.

잎면적을 늘이고 잎의 늙기를 지연시켜 빛합성기간을 늘여야 한다.

빛합성능력이 높은 새 품종을 만들어 심어야 한다.

문제 30. 빛합성이란 무엇이며 빛합성결과에 무엇이 생기는가?

빛합성이란 엽록소를 가지고있는 식물세포에서 태양빛에네르기를 리용하여 CO_2과 H_2O로부터 유기물질을 합성하고 산소를 내보내는 과정을 말한다.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{엽록체}]{\text{빛}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

빛합성결과 생긴 포도당으로부터 사탕, 농마, 더 나아가서 기름질, 단백질이 합성된다.

또한 빛합성결과 산소가 형성된다.

문제 31. 한 연구사가 식물의 잎에서 진행되는 빛합성을 연구하기 위해 화분을 며칠간 암실에 두었다. 왜 그렇게 하겠는가?

식물의 잎이 빛을 받아 농마를 만든다는것을 알아보기 위해서이다. 이것을 정확히 알아보자면 먼저 화분에 심은 식물을 하루 또는 며칠동안 암실에 두어 잎에 있던 농마가 다른 조직에로 운반되여 없어지게 하여야 한다. 그다음 해가 비치는 곳에 놓아야 한다.

문제 32. 감자나 무우움에는 반드시 공기구멍을 조금 내놓는다. 그 리유는 무엇인가?

저장하는 감자나 무우가 약하게 숨쉬기를 하면서 살아가도록 하여 생생하게 보존하기 위해서이다. 공기구멍을 내지 않으면 썩으며 공기구멍이 지나치게 크면 숨쉬기가 활발히 진행되여 영양물질이 많이 소비되고 찬 공기가 들어가 얼기때문에 못쓰게 된다.

문제 33. 식물이 숨을 쉰다는것은 무엇을 보고 알수 있는가?

식물을 심은 화분을 공기와 접촉하지 못하도록 유리종안에 넣은 다음 석회물을 담은 비커를 유리종안에 넣고 방안에 일정한 시간동안 놓아둔다. 그러면 석회물이 흐려진다. 이것은 식물의 숨쉬기결과 이산화탄소가 나왔다는것을 증명해준다.

문제 34. 저장탕크에 사과를 저장할 때 탕크안에 이산화탄소의 농도를 인공적으로 높여준다. 그 리유는 무엇인가?

사과를 저장할 때 저장탕크안의 이산화탄소농도를 높여주는것은 숨쉬기가 최대로 약하게 진행되게 하여 영양물질의 소비를 줄이고 생생하게 보관하기 위해서이다.

문제 35. 0~10℃의 낮은 온도에서 숨쉬기속도가 매우 낮아지는것은 무엇때문인가?

숨쉬기과정이 여러가지 효소의 촉매밑에 진행되는 생화학반응과정이기때문이다.

일반적으로 식물의 숨쉬기의 최적온도는 25~35℃사이에 있다. 이보다 낮은 온도에서는 숨쉬기속도가 낮아지며 특히 0℃에서는 숨쉬기를 거의나 하지 않는다. 그러므로 이때 숨쉬기에 의한 영양물질의 소비가 적다.

이런 현상을 리용하여 낟알, 남새와 파일을 보관할 때 될수록 찬곳에 둔다.

문제 36. 농촌에서 강냉이를 보식하는 경우 잎의 일부를 잘라버린다. 그 리유는 무엇인가?

강냉이를 보식할 때 모의 잎의 일부를 잘라버리고 심는것은 일정한 정도로 물기날기를 막아 사름률을 높이기 위해서이다.

모를 옮겨심은 초기에는 뿌리가 아직 토양속에서 물을 제대로 흡수 못한다. 그런데 잎에서는 물기날기가 세게 진행된다. 이런 경우에는 강냉이모가 시들어 죽을수 있다.

그러나 강냉이모의 잎의 일부를 잘라버리고 심으면 뿌리가 자기 역할을 할 때까지 물기날기를 일정한 정도 제한할수 있으므로 사름률을

높일수 있다.

문제 37. 식물의 가지를 잘라서 빨간 색소액에 꽂아 양지쪽에 두었을 때 줄기의 잎끝까지 빨갛게 물드는것이 5분 걸린다. 이와 같은 조작을 한것을 음지에 두었을 때 약 20분 걸렸다. 그 리유는 무엇인가?

잎이 달린 자른 가지에서 끌관을 통한 빨간 색소액의 이동은 잎의 물기날기에 의해서 생기는 빠는 압(물기날기압)에 의하여 진행되며 그 힘과 크기는 물기날기속도가 빠를수록 크다. 그런데 물기날기속도는 는 음지에서 보다 양지에서 더빠르다.

그것은 양지는 음지보다 빛세기와 온도가 더 높기때문이다.

그러므로 양지쪽에 놓은 자른 가지에서 빨간 색소액의 이동속도가 더 빠르며 결과 잎이 더 빨리 물든다.

문제 38. 잎살은 어떤 조직으로 되여있는가?

잎살은 울타리조직(책상조직), 해면조직으로 되여있다.

울타리조직은 웃겉껍질밑에 벽돌모양의 긴 세포들이 울타리모양으로 빽빽하게 배렬되여 이루어졌다.

해면상조직은 아래겉껍질쪽에 모양이 서로 다른 세포들이 성글게 배렬되여 이루어졌다.

울타리조직세포에는 해면상조직세포에 비해 2~3배나 더 많은 엽록체가 들어있다.

문제 39. 잎몸은 어떤 부분들로 되여있는가?

잎몸은 잎줄, 잎살, 겉껍질로 되여있으며 겉껍질은 웃겉껍질과 아래겉껍질로 되여있다. 아래겉껍질에는 공기구멍이 많이 널려져있다.

문제 40. 잎줄은 어디에 있는가?

잎줄은 잎살세포들사이에 있으면서 잎몸을 받쳐준다. 잎줄분포모양은 식물집단에 따라 다르다.

문제 41. 잎에서 웃겉껍질과 아래겉껍질쪽에 있는 세포들은 어떤 차이가 있는가?

잎살세포들가운데서 웃겉껍질쪽에 있는 세포들은 길죽한것들이 빽빽하게 배렬되여있고(울타리조직) 아래겉껍질쪽에는 세포들이 성글게 배렬되여있다.(해면상조직)

문제 42. 잎의 털은 무슨 역할을 하겠는가?

잎털은 잎몸을 보호하며 잎몸으로부터 물기날기를 억제한다.

문제 43. 겉씨식물인 잣나무잎의 구조가 속씨식물과 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 다같이 공기구멍도 있고 관묶음도 있다.

다른 점. 잣나무잎의 겉껍질은 쿠틴층으로 덮여있으며 공기구멍은 깊숙이 들어가있다.

잎중심으로 두개의 관묶음이 지나갔으며 안쪽에는 벽이 두터운 여러층의 세포들이 있다. 잎살에는 송진을 저장하는 여러개의 송진길이 있다.

문제 44. 잎의 구조는 어떻게 되여있는가?

잎은 겉껍질, 잎살, 잎줄로 되여있다.

겉껍질에는 한쌍의 반달모양의 구멍가세포로 된 공기구멍들이 있으며 털로 자란 세포들도 있다.

잎살은 울타리조직과 해면상조직으로 되여있다.

잎줄은 하나의 관묶음을 이루고있다.

문제 45. 왜 어두운 밤에는 공기구멍이 닫기겠는가?

어두운 밤에는 구멍가세포에 있는 엽록체에서 빛합성이 진행되지 못하기때문에 당질함량이 낮아진다. 따라서 구멍가세포의 삼투압이 낮아 물이 주변세포들에로 빠져나가면서 공기구멍이 닫긴다.

문제 46. 식물의 물기날기와 물면에서의 증발의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 다같이 물이 물김으로 되여 대기중으로 날아나는 현상이다.

다른 점. 공기구멍을 통한 식물의 물기날기는 물면에서의 증발보다 물김이 날아나는 속도가 더 빠르다.

문제 47. 공기구멍은 어떻게 여닫기는가?

낮에 해가 비치면 공기구멍이 열려 물기날기가 세게 진행된다.

해가 비치면 빛합성이 진행되여 구멍가세포의 당질의 농도가 곁에 있는 세포보다 높아진다. 그리하여 옆의 세포로부터 물이 구멍가세포에로 많이 스며들어와 세포의 체적이 불어난다. 구멍가세포체적이 불어나면 세포벽이 내밀리우는데 이때 얇은 구멍반대쪽세포벽이 더 늘어나면서 구멍가세포는 구부러지며 결과 공기구멍이 열린다. 밤에는 공기구멍이 닫기며 결과 물기날기가 약해진다.

문제 48. 식물체에서 물기날기는 어떤 의의를 가지는가?

물기날기는 식물의 전반적인 생활과 밀접히 련관되여있는 중요한

생리적과정이다.

· 물기날기는 식물의 물흡수와 이동의 원동력으로 된다.

· 식물체가 지나치게 더워지는것을 막는다.

· 빛합성과 숨쉬기를 비롯한 생리적과정들이 정상적으로 진행되도록 한다.

문제 49. 숨쉬기란 무엇이며 어떤 식으로 나타낼수 있는가?

숨쉬기는 빛합성과 반대로 산소를 흡수하고 이산화탄소를 내보내면서 생활활동에 필요한 에네르기를 얻어내는 과정이다.

농마+산소→이산화탄소+물+에네르기

문제 50. 왜 빛이 비치는 곳에서는 식물의 숨쉬기를 쉽게 알아볼수 없는가?

빛조건에서는 빛합성이 진행되므로 숨쉬기결과에 나오는 CO_2가 리용되기때문이다.

문제 51. 남새와 과일, 낟알을 오래동안 보관하려면 어떻게 하여야 하는가?

숨쉬기가 약하게 진행되도록 온도를 낮추어야 하며 산소가 적게 보장되도록 하여야 한다. 보관고에 이산화탄소를 불어넣으면 좋다. 낟알은 물함량이 낮게 잘 말리워야 숨쉬기가 억제된다.

문제 52. 봄과 여름철 아침에 식물을 관찰할 때 어떤 식물의 잎끝이나 잎변두리에 일액이 맺히는가?

일액은 이슬과 달리 큰 물방울형태로 잎끝이나 잎변두리의 잎줄끝에 생긴다. 타래붓꽃, 배, 강냉이, 포도, 오이 등에서 볼수 있다.

문제 53. 줄기의 모습이 달라지는 원인은 무엇인가?

하는 일이 달라지기때문이다.

문제 54. 줄기의 모습달라지기가 그 식물이 살아가는데 유리한 점은 무엇인가 실례들어 말해보아라.

줄기의 모습달라지기는 식물이 불리한 환경에서도 피해없이 살아갈수 있는 하나의 적응형식이다. 실례로 선인장을 들수 있다. 선인장은 메마르고 건조한 사막지대에서 사는 식물이다. 물의 부족을 막기 위하여 잎은 가시로 변하여 잎을 통한 물기날기를 막고 잎대신에 줄기가 잎모양으로 변하여 해빛을 받아 살아가는데 필요한 영양물질을 만든다. 줄기를 이루는 세포들은 물을 저장하는데 알맞는 저수조직으로

되여있다.

문제 55. 년륜은 어떻게 생겨나는가?

나무줄기에 있는 형성층의 활동에 의해 생겨난다.

문제 56. 왜 한싹잎식물의 줄기는 굵게 자라지 못하는가?

한싹잎식물에는 형성층이 없기때문이다. 한싹잎식물의 줄기가 일정하게 굵어지는것은 줄기를 이루는 개개의 세포들이 커지는것에 불과하다. 따라서 더 굵어지지 못한다.

문제 57. 풀은 왜 나무처럼 굵게 자라지 못하는가?

풀중에서 한싹잎식물은 줄기에 형성층이 없기때문이고 두싹잎식물인 경우에는 형성층이 인차 활동을 멈추기때문이다.

문제 58. 나무의 년륜이란 무엇이며 가짜년륜은 어떻게 생기는가?

나무식물줄기의 가로자름면에 있는 고리모양의 무늬를 년륜이라고 부른다. 이것은 1년동안 기후조건이 계절에 따라 서로 달라 형성층세포가 분렬하여 만들어낸 나무질부의 구조가 차이나서 생긴다. 봄, 여름철에 만든 나무질부는 두껍고 색이 밝으며 세포들도 크고 벽이 얇다.(봄나무질, 춘재) 늦여름부터 가을사이에 형성한 나무질부는 이와는 달리 좁고 색이 짙으며 세포는 작고 벽이 두껍다.(가을나무질, 추재) 바로 봄나무질과 가을나무질은 1년동안의 년륜을 형성한다.

년륜은 보통 한해에 1개씩 생기지만 잎이 나온 다음 랭해를 받거나 여름에 갑자기 불리한 조건이 조성되여 일시적으로 형성층의 활동이 멈추어지면 둘 또는 그 이상의 년륜이 생기는 경우도 있다. 이것을 가짜년륜이라고 부른다.

문제 59. 나무줄기와 풀줄기의 다른 점에 대하여 써보아라.

나무줄기는 굳으나 풀줄기는 굳지 않다.

그것은 나무줄기는 주피와 목질부가 발달했으나 풀줄기는 대부분 연한 조직으로 되여있고 목질부나 주피는 덜 발달했기때문이다.

나무줄기는 풀줄기보다 대부분 굵고 길다.

나무줄기는 다 제2기구조를 가지나 풀줄기는 일생동안 제1기구조만 가지는것도 있다.

문제 60. 속이 빈 나무가 살수 있는것은 무엇때문인가?

나무줄기의 속이 비여있지만 나무속심과 끌관부의 일부가 없어졌을뿐 나무껍질가까이에 새로 생긴 끌관이 있고 또 채관은 나무껍질에

있기때문에 물과 무기영양물질, 유기물질을 공급받는다. 그러므로 속이 빈 나무가 살아간다. 그러나 나무껍질이 벗겨졌다면 그 나무는 살수 없다.

문제 61. 나무가지나 줄기의 껍질에 상처를 입히면 왜 나쁜가?

나무가지나 줄기의 껍질은 겉껍질, 코르크층, 껍질층, 채관부로 이루어졌다.

이가운데서 겉껍질과 코르크층은 피복조직으로서 나무가지나 줄기를 보호하며 어린 줄기의 껍질층에서는 빛합성이 진행된다.

특히 채관부의 채관은 잎에서 만들어진 유기물질을 여러기관에로 나르는 일을 한다.

그러므로 나무가지나 줄기의 껍질에 상처를 입히면 유기물질의 이동이 제대로 진행되지 않아 생육에 지장을 받으며 특히 줄기껍질에 고리모양으로 큰 상처를 입히면 식물체가 죽는다.

문제 62. 끌관과 채관의 같은 점과 다른 점은 무엇이며 관묶음에는 어떤것들이 포함되는가?

같은 점.

· 관모양의 세포들로 이루어졌다.

· 다 물질을 이동시키는 기능을 수행하는 나름조직에 속한다.

다른 점:

· 끌관은 꼭같은 관모양세포들이 길이로 잇닿아 아래우의 세포벽이 없어지는 방법으로 만들어진다.

그러나 채관은 관모양세포들이 길이로 잇닿아 이루어지나 아래우의 세포벽은 많은 구멍들이 생긴 채판으로 이루어졌다.

· 끌관을 이루는 세포는 죽은 세포이나 채관을 이루는 세포는 산세포이다.

· 끌관은 뿌리털에서 빨아들인 물과 무기영양물질을 줄기, 잎에로 나르나 채관은 잎에서 만든 유기물질을 여러 기관에로 나른다.

관묶음

관묶음에는 끌관부와 채관부가 포함된다. 끌관부는 끌관과 끌관부섬유(목질섬유), 채관부는 채관과 채관부섬유(인피섬유) 등으로 이루어졌다.

두싹잎식물과 나무줄기의 끌관부와 채관부사이에는 형성층이 있다.

문제 63. 뿌리가 길이로 자라기에 알맞게 된 구조는 무엇인가?

뿌리는 뿌리갓, 분렬대, 생장대, 흡수대로 이루어졌다.

분렬대에서는 계속 새로운 세포들을 만들어내는 생장점이 있다. 생장대에서는 생장점에서 분렬된 세포들이 분렬능력을 잃고 길이로 자라면서 뿌리가 길어지게 한다. 즉 뿌리가 길이로 자라게 된다.

문제 64. 뿌리가 물을 빨아들이기에 알맞게 된 구조는 무엇인가?

· 물을 흡수하는데 알맞게 뿌리털들이 많이 나와있다.(흡수대)

흡수대의 1㎟당 200~300개정도의 뿌리털이 있으며 뿌리가 뻗어있는 거의 모든 공간에 토양과 속속들이 접하고있다. 뿌리털들은 부지런히 새로운 뿌리털(수명 1~2주일정도)들로 교체되면서 왕성한 능력으로 물을 빨아들일수 있게 되여있다.

· 식물의 뿌리는 땅속깊이 그리고 넓게 뻗어있다.

문제 65. 나무줄기의 껍질은 어느 부분에서 벗겨지는가?

세포벽이 얇고 분렬능력을 가진 형성층세포가 끊어지면서 벗겨진다.

문제 66. 나무줄기의 껍질은 안에서부터 바깥쪽으로 어떤 조직들이 배렬되여있는가?

형성층, 채관부(채관과 채관섬유), 껍질층, 코르크층, 걸껍질의 순서로 배렬되여있다.

문제 67. 두싹잎식물의 줄기관묶음은 어떻게 생겼는가?

채관부와 끌관부, 형성층으로 되여있다.

채관부는 채관과 채관부섬유세포로 되여있으며 끌관부는 끌관과 끌관부섬유세포로 되여있다.

형성층은 채관부와 끌관부사이에 있는 몇개 층의 세포로 이루어져있다. 형성층은 바깥쪽보다 안쪽으로 더 많은 세포를 만들므로 끌관부가 채관부보다 더 두껍다. 두싹잎식물의 줄기는 형성층의 활동으로 계속 굵어진다.

문제 68. 물과 무기영양물질은 어떻게 운반되는가?

물기날기압과 뿌리압력에 의하여 뿌리로부터 줄기의 끌관을 따라 올라간다.

문제 69. 잎에서 만들어진 유기물질은 어디로 어떻게 운반되는가?

잎에서 만들어진 유기물질은 채관을 통하여 뿌리, 줄기, 열매에 운반된다. 유기영양물질은 식물체의 여러 부분에 꼭같이 공급되지 않고

왕성하게 자라는 부분에 많이 공급되고 꽃이 피고 열매맺는 시기에는 꽃과 열매에 많이 공급된다.

유기물질은 공급조직과 외부조직사이에 생긴 압력차에 의하여 이동된다.

문제 70. 봄철에 나무의 잎과 꽃이 필 때에 쓰이는 영양물질은 어디의것인가?

뿌리와 줄기에 저축되였던것이다.

문제 71. 끝눈과 곁눈이 하는 일은 무엇인가?

끝눈- 원줄기와 잎을 만든다.

곁눈- 곁가지와 잎을 만든다.

문제 72. 씨앗을 잘 말리워서 건조하고 서늘한 곳에 보관한다. 그 리유는 무엇인가?

씨앗은 잘 말리워서 건조하고 서늘한 곳에 보관해야 썩지 않고 인차 싹트지 않으며 씨앗이 쉼(휴면)상태에 들어갈수 있기때문이다.

씨앗의 쉼(휴면)은 불리한 겨울조건을 이겨내고 살아남기 위한 식물의 특성이다.

문제 73. 어린 세포와 분화된 세포의 다른 점은 무엇인가?

분렬조직에서 갓 생겨난 어린 세포들은 작고 세포벽이 얇으며 세포질이 가득차있고 액주머니가 거의 없다.

분화된 세포는 다 자란 세포로서 크고 세포벽이 두터우며 세포안에 액주머니가 많은 부분을 차지한다.

문제 74. 식물의 조직들이 다양한것은 무엇때문인가?

식물의 조직들이 다양한것은 세포의 분화에 의하여 모양과 구조, 하는 일이 서로 다른 각이한 세포들로 이루어졌기때문이다.

문제 75. 식물의 기관을 영양기관과 생식기관으로 나누는 기준은 무엇이며 뿌리, 줄기, 잎을 왜 영양기관이라고 하는가?

식물의 기관을 영양기관과 생식기관으로 나누는 기준은 그것들이 하는 일(기능)이다. 즉 영양기능을 담당한 기관은 영양기관, 생식기능(대를 이어 자기와 같은 후대를 남기면서 그 종을 보존하는것)을 담당한 기관을 생식기관이라고 부른다.

뿌리, 줄기, 잎은 영양기능을 수행하므로 영양기관이라고 부른다.

뿌리- 물과 무기영양물질을 흡수하며 일부 유기영양물질을 저장하

기도 한다.

잎- 빛에네르기를 리용하여 이산화탄소와 물로부터 포도당을 비롯한 유기영양물질을 합성한다.

줄기-물과 영양물질을 나르며 일부 유기영양물질을 저장하기도 한다.

문제 76. 같은 종의 식물이지만 양지에서 자란것과 음지에서 자란것이 어떻게 다르며 그 리유는 무엇인가?

구 분	양지에서 자란 식물	음지에서 자란 식물
잎몸	작고 두껍다.	크고 얇다.
쿠틴층	발달	발달못됨, 따라서 연약하다.
공기구멍	많다.	적다.
울타리조직	발달	발달못됨.
줄기	정상	길다.
색갈	정상	더 진한 풀색을 띤다.

문제 77. 꽃피기조절은 생산실천에서 어떤 의의를 가지는가?

꽃피기를 앞당기면 생육기일을 짧게 하여 두벌농사, 세벌농사를 지을수 있는 전망을 주며 국가적명절이나 기념일에 맞추어 꽃이 필수 있게 조절할수 있다.

또한 꽃피기를 억제함으로써 영양기관을 경제적목적으로 하는 경우에 그 생산성을 높일수 있게 한다.

문제 78. 꽃모나 담배모를 옮겨심을 때에는 어떻게 하여야 하는가?

저녁해가 넘어가기 전에 옮겨심는것이 좋다. 그것은 저녁 빛세기가 약해지고 공기구멍이 닫겨 물기날기가 적어지기때문이다.

또한 모의 뿌리가 상하여 물흡수가 약해지므로 물을 많이 주면서 옮겨심어야 한다.

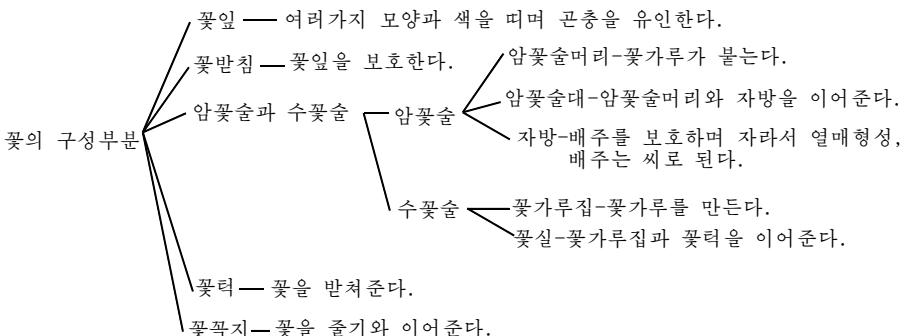
그리고 잎면적이 너무 클 때에는 일부 잎을 잘라버리는것이 좋다.

문제 79. 왜 흐린날이나 저녁에 식물을 옮겨심는것이 좋은가?

해빛이 약하거나 대기습도가 높으면 식물의 물기날기가 약해져 흡수하는 물과 내보내는 물량의 균형이 보장되여 옮긴 모가 잘 살기때문이다.

문제 80. 나무는 왜 봄과 가을에 심어야 하는가?

그것은 나무에 물이 오르기 전, 싹이 트기 전(이른봄)과 나무의 자라기활동이 멎은 다음(늦가을)에 심어야 나무가 잘 살기때문이다.

문제 81. 꽃은 어떤 부분들로 이루어졌으며 매 부분이 말아하는 일은 무엇인가?

문제 82. 씨앗이 싹트자면 반드시 필요한 조건이 있다. 그것은 무엇인가?

씨앗이 싹트자면 배아가 온전하게 살아있어야 할뿐아니라 물, 공기, 온도와 같은 바깥조건이 알맞게 보장되여야 한다.

· 씨앗의 배아가 온전하고도 살아있어야 한다.

씨앗은 겉으로 보기에 배아가 온전한것 같지만 어떤것은 제대로 발육되지 못한것도 있다. 그리고 씨앗에는 영양물질들이 있으므로 벌레들의 침습을 받을수 있다. 씨앗도 수명을 가지고있기때문에 일정한 기간이 지나면 세포들이 죽는다.

· 알맞는 물, 공기(산소), 온도조건이 지어져야 한다.

씨앗이 물을 흡수하면 불어나며 쉬고있던 씨눈이 다시 자라기 시작한다.

씨앗이 싹틀 때에는 숨을 세게 쉬므로 산소를 충분히 보장하여야 한다.

또한 온도가 적당해야 저장영양물질의 분해반응이 잘 일어날수 있고 분해된 영양물질을 빨아들여 씨눈이 자랄수 있다.

문제 83. 종자를 보관할 때 잘 말리우고 서늘한 곳에 보관하는 리유는 무엇인가?

종자에 물기가 많으며 보관장소의 온도가 높고 물기가 있으면 숨쉬기가 빨라져 그만큼 영양물질의 소비가 많고 심지어 싹트고 썩어 못쓰게 되기때문이다.

다음해 씨앗이 더 잘 싹트게 하기 위해서이다.

말리우는 과정에 배아가 더 성숙된다.

건조하고 서늘한 곳에 보관하면 씨앗의 수명(싹트기능력)이 더 연장된다.

문제 84. 식물에서는 영양물질을 어떻게 저축하며 동물에서는 영양물질을 어디에서 어떻게 저축하는가?

· 식물에서는 영양물질을 열매, 씨앗, 덩이줄기, 덩이뿌리, 살진뿌리 등에 채관을 통하여 운반하여 농마, 단백질, 기름질 등의 형태로 합성하여 저장한다.

· 동물에서는 영양물질을 간, 힘살, 밸사이막 등에 피를 통하여 운반하여 글리코겐, 단백질, 기름질 등의 형태로 합성하여 저장한다.

문제 85. 비료에는 어떤것들이 있으며 그 비료들은 식물체에 각각 어떤 영향을 주는가?

비료란 식물에 영양물질을 공급하고 땅을 걸게 하기 위하여 식물이나 땅에 주는 물질을 말한다.

비료에는 미생물비료, 퇴비와 같은 유기질비료, 농작물에 필요한 한두가지 영양원소가 많이 들어있게 공장에서 만든 화학비료가 있다.

미생물비료를 거름이나 퇴비에 섞어 논밭에 뿌리면 각종 미생물이 왕성하게 번식하면서 농작물이 자라는데 유리한 조건을 지어준다. 특히 농작물의 생육을 촉진시키고 병에 견디는 힘이 세지게 한다.

유기질비료는 풀, 농업부산물, 집짐승이나 사람의 배설물 같은것으로 만든 비료이다.

유기질비료에는 여러가지 영양원소들이 들어있어 농작물의 생육을 촉진시키며 오래동안 영양효과를 나타낸다.

화학비료에는 질소, 린, 카리비료 등이 있는데 이것은 농작물의 생육을 촉진시키며 짧은 기간에 영양효과를 나타낸다.

문제 86. 식물의 생장점, 형성층은 식물의 어느 부분에 있으며 어떤 역할을 하는가?

· 식물의 생장점은 줄기끝과 가지끝, 뿌리끝, 한싹잎식물의 줄기마디에 있다.

· 생장점은 계속 분렬하는 세포들로 이루어진 분렬조직이므로 줄기, 가지, 뿌리가 자라도록 하는 역할을 한다.

형성층은 분렬하는 세포들로 이루어진 분렬조직인데 줄기가 굵어지게 하는 역할을 한다. 한싹잎식물의 줄기에는 형성층이 없어 계속 굵어지지 못한다.

문제 87. 씨앗이 마른 상태에서 싹트지 못하는 리유는 무엇인가?

씨앗이 싹트자면 알맞는 물, 공기(산소), 온도조건이 지어져야 한다.

씨앗은 마른 상태에서 싹이 트지 못하고 잠자기를 한다. 씨앗은 보통 자기 질량의 20%이상의 물을 흡수하여야 싹트기 시작한다.

씨앗이 물을 흡수하여야 체적이 불어나고 눈젖이나 싹잎속의 농마, 단백질, 기름질 등 영양물질이 물분해효소작용으로 분자량이 작은 포도당, 아미노산 등으로 분해되여 싹뿌리, 싹눈, 싹줄기에 운반되기 시작한다. 이렇게 되여야 싹이 튼다.

문제 88. 세포가 분화되는 과정에 어떤 세포들이 생겨나는가를 례를 들어 설명해보아라.

세포분렬이 일어나는 곳의 세포들은 모양과 크기가 일정하다는것을 알수 있다. 그러나 분렬을 하지 않고 자라면서 분화되는 세포들은 모양과 크기가 서로 다르게 된다. 즉 잎껍질세포들은 벽돌모양세포들이 빽빽이 련결되여있으며 공기구멍을 이루는 세포들은 반달모양으로 생겼다.

세포막의 일부분이 밖으로 로출되여 뿌리털세포를 만들기도 한다.

잎살세포들은 색소를 많이 가지고있으면서 길둥글게 생겼다.

어떤 세포들은 세포내용물이 없이 세포벽만으로 되여있으면서 세포벽겉면이 부분적으로 두꺼워져 사다리모양으로 되여 끌관을 만들었다. 어떤 세포들은 관처럼 생기면서 사이벽에 많은 구멍들이 생겨 채관세포로 된다.

문제 89. 세포의 분렬과 분화의 다른 점은 무엇인가?

세포의 분렬은 갓 생겨난 세포들이 자라지 않고 계속 한개의 세포가 두개의 세포로 갈라지는것이다.

분화는 세포가 갈라지지 않고 자라서 일정한 기능수행에 맞게 형태와 구조가 달라지는것을 말한다.

문제 90. 확산과 삼투가 일어나자면 어떤 조건이 필요한가?

확산과 삼투가 일어나자면 농도가 서로 다른 두계가 존재해야 한다. 한편 농도가 서로 다른 두 물질계사이에 반투막이 있어야 한다.

문제 91. 어떤 경우에 뿌리털세포가 토양속에서 물을 빨아들일수 있는가?

뿌리털세포의 삼투압이 토양용액의 삼투압보다 높아야 물을 빨아들일수 있다.

문제 92. 식물의 뿌리가 물을 흡수하는 리치를 삼투현상을 가지고 설명하는 근거는 무엇인가?

식물뿌리는 하나의 삼투계를 이루고있다고 볼수 있다. 그것은 토양

용액과 식물세포사이에 농도가 서로 다른 두 용액이 존재하며 반투막에 가까운 세포막을 가지고있기때문이다.

문제 93. 뿌리털세포에 스며든 물이 어떻게 되여 껍질층의 여러 세포들을 지나 끌관까지 옮겨질수 있겠는가?

뿌리털세포로부터 끌관까지 여러 세포(껍질층의 세포들, 속껍질의 통과세포, 속집세포)들을 거치게 되는데 토양으로부터 끌관쪽으로 갈수록 세포액의 농도가 높기때문이다.

문제 94. 식물의 뿌리는 물을 어떻게 흡수하는가?

뿌리는 대부분의 물을 흡수대에 있는 뿌리털과 겉껍질세포에 의해 토양용액속의 물을 확산과 삼투의 원리로 흡수한다.

문제 95. 여러가지 원소가운데서 필요한것만을 받아들이는 현상을 보고 어떤 결론을 내릴수 있는가?

식물들은 자기에게 필요한것만을 골라 선택적으로 흡수하는 기능을 가지고있다는것을 알수 있다.

문제 96. 다량원소와 미량원소에는 어떤것이 있으며 식물은 영양원소들을 어디에서 얻는가?

다량원소. C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S

미량원소. Fe, B, Mn, Cu, Zn

대기중. CO_2, O_2

토양. H_2O, 광물질원소 등

문제 97. 다음의 원소들에서 다량원소와 미량원소를 갈라내고 토양속의 무기영양물질이 잎에까지 가는 길을 도식으로 표시하여라.

C, H, O, N, P, Fe, Cu, K, Mn, Ca, Zn, Mo, S, Mg, B, Si

다량원소- C, H, O, P, K, Ca, S, Mg, Si

미량원소- Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, B

뿌리털→껍질층세포들→속껍질의 통과세포→속집세포→뿌리의 끌관→줄기의 끌관→잎의 끌관→잎살세포

문제 98. 식물이 무기영양물질을 어떻게 흡수하는가?

에네르기를 쓰지 않고 확산의 원리로 농도의 평형을 유지하기 위해 저절로 흡수된다. 즉 세포벽과 세포막의 자유공간을 통해 작은 이온들이 통과한다.

다음 세포막의 독특한 작용에 의해 농도구배를 거슬러 에네르기를 쓰면서 필요한 이온들을 받아들인다.

문제 99. 농작물에 유기질비료를 많이 내는것은 어떤 조건으로 되는가, 그 리유는 무엇인가?

농작물에 유기질비료를 많이 주는것은 농작물에 필요한 영양물질과 탄산가스를 충분히 공급하고 토양온도를 높이며 토양산성화를 막아 소출을 높일수 있는 조건으로 된다.

그것은 유기질비료를 내면 유기질이 토양미생물에 의해 분해되는 결과 식물의 생활에 필요한 여러가지 영양물질과 이산화탄소가 생기기 때문이다.

또한 유기질비료들은 질소고정세균, 암모니아합성세균, 질산세균 등 토양미생물이 잘살게 하므로 광물질영양조건을 좋게 하고 토양의 산성화를 막을수 있게 하며 대체로 검은색을 띠므로 토양온도를 높이는데도 좋다. 이밖에 토양의 구조성도 좋게 하여 식물의 뿌리가 잘 뻗게 한다. 그러므로 유기질비료를 많이 내야 농작물의 소출을 높일수 있다.

문제 100. 눈은 겨울을 어떻게 나겠는가?

나무의 겨울눈은 생장점과 원시잎, 비늘잎으로 둘러싸여있어 얼지 않고 겨울을 난다.

문제 101. 눈에는 어떤 종류들이 있는가?

눈은 어디서 생겨나는가에 따라 끝눈, 곁눈, 막난눈으로 나누며 무엇으로 분화되는가에 따라 꽃눈, 잎눈, 섞임눈으로 나눈다.

끝눈은 줄기나 가지끝에 있다.

끝눈을 다시 겨울눈과 여름눈으로 나눈다.

곁눈은 잎아귀에 생기는 눈인데 곁가지로 된다.

막난눈은 마디나 뿌리 또는 잎에서 생기는 눈이다.

잎눈은 싹으로 분화되는 눈, 꽃눈은 꽃으로 분화되는 눈, 섞임눈은 잎과 꽃을 동시에 형성하는 눈이다.

문제 102. 끝눈을 떼여버린 식물은 어떻게 발육하겠는가?

끝눈을 떼여버리면 곁눈자라기가 촉진된다. 결과 곁가지가 많이 생겨나게 된다.

문제 103. 농작물재배에서 비료주기와 물주기는 자라기곡선과 어떤 관계에 있는가?

식물의 자라기곡선은 S자모양을 나타낸다.

자라기곡선에서 식물이 자라는 처음시기(1단계), 식물이 자라는 마감시기(3단계)는 느리게 자라고 그사이시기(2단계)는 빨리 자라는 시기이다.

그러므로 1단계와 3단계에 속하는 어린모시기와 여무는 시기에 물과 비료를 적게 요구하고 왕성하게 자라는 시기(영양기관들이 자라고 열매를 맺는 시기)에는 물과 비료에 대한 요구성이 높아진다. 그러므로 물과 비료주기를 그에 맞게 하여야 한다.

문제 104. 긴낮식물, 짧은낮식물, 아무낮식물을 각각 3종류씩 들어 보아라.

긴낮식물-밀, 유채, 란초, 무우, 가두배추, 시금치

짧은낮식물- 국화, 나팔꽃, 벼, 코스모스, 도꼬마리

아무낮식물- 도마도, 완두, 고추, 가지

문제 105. 긴낮식물을 짧은낮조건에서 꽃피게 하자면 어떻게 하여야 하는가?

그러자면 짧은낮조건을 긴낮조건으로 바꾸어주어야 한다. 그러기 위해서는 두가지 방법이 있다. 하나는 조명을 해주어 빛비치는 시간을 필요한만큼 보장하는 방법이고 다른 하나는 밤시간도중에 빛을 짧은 시간 비쳐주어 긴밤을 중단시키는 방법이다.

이 두가지 방법중 어느 하나를 리용하면 꽃을 피울수 있다.

문제 106. 식물의 늙기와 생식기관에는 어떤 관계가 있는가?

식물은 생식기관이 형성되면 늙기가 촉진된다. 그것은 생식기관에서 늙기를 촉진시키는 물질이 만들어지기때문이다.

문제 107. 과일나무를 오래동안 늙지 않게 하려면 열매조절을 어떻게 하면 되겠는가?

과일나무를 오래 유지하자면 열매가 달릴수 있을만큼한 꽃수 즉 잎과 꽃과의 비례를 맞추어 꽃이 피게 조절해주며 열매는 제때에 따주어야 한다.

문제 108. 아욱신과 시토키닌의 작용에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 다같이 세포분렬과 자라기를 촉진시킨다.

다른 점. 아욱신은 줄기끝에서 만들어져 밑등으로 흐르는 극성이동을 한다.

시토키닌은 뿌리끝에서 만들어져 땅우부분으로 올라간다.

문제 109. 쭈그러진 오이나 사과를 비롯한 열매를 몇개 쪼개보고 씨앗과 열매자라기가 어떤 관계에 있는가를 관찰하고 그 원인을 설명해 보아라.

쭈그러진 열매속에서 씨앗의 발육상태를 보면 모두 쭈그러진 부위, 즉 오이에서 꼬부라진쪽에는 열매속의 씨앗발육이 제대로 되여있지 않다는것을 관찰할수 있다.

원인. 열매는 씨앗속에서 만들어진 아욱신에 의해 자라는데 씨앗이 제대로 발육되지 못한 곳에서는 아욱신이 제대로 형성되지 못하여 열매가 제대로 커지지 못했기때문이다.

문제 110. 자라기촉진물질과 자라기억제물질에는 어떤 물질들이 있는가?

자라기촉진물질. 아욱신, 기베렐린, 시토키닌, 그외 생장조절물질들도 있다.

자라기억제물질. 압시신산, 말레인산히드라지드, 쿠마린, 에틸렌 등이 있다.

문제 111. 아욱신, 기베렐린, 시토키닌의 작용에서 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 아욱신, 기베렐린, 시토키닌은 다같이 식물의 자라기를 촉진하는 물질들다.

다른 점. 아욱신은 극성이동. 기베렐린, 시토키닌은 극성이동이 없다.
기베렐린은 세포분렬에는 영향이 없고 오직 세포의 길어지기만 촉진한다.

아욱신, 시토키닌은 세포분렬을 촉진한다.

아욱신은 결눈생장억제, 시토키닌은 결눈생장을 촉진한다.

아욱신, 기베렐린은 씨없는 열매맺기를 촉진한다.

문제 112. 자라기조절물질은 어디에 리용되는가?

자라기조절물질들은 세포분렬과 세포의 자라기를 촉진하기때문에 조직배양과 같은 생물공학부문에서 널리 리용된다. 즉 리로운 식물의 대량증식, 무비루스감자생산 등에서 리용한다. 또한 섬유작물에서 줄기자라기촉진, 잎남새에서 잎자라기를 촉진한다.

그외에 영양번식(가지심기)과 아지치기촉진, 이삭의 싹트기방지, 큰모육성 등에 리용된다. 순치기작업, 꽃, 열매솎음, 열매여물기,씨없는 열매만들기에 널리 리용한다.

문제 113. 다음내용을 읽어보고 그것이 식물의 어떤 운동인가를 생각하여라.

나팔꽃, 민들레, 달맞이꽃, 자귀풀, 콩깍지가 터지는것, 공기구멍

이 열리고 닫기는것, 뿌리가 아래로 구부러지는것, 포도의 감김손

나팔꽃, 민들레꽃의 빛기울임성운동(원인)-빛에 의해 꽃잎의 앞면과 뒤면의 아욱신농도에 따르는 자라기정도가 다른데 있다.

달맞이꽃의 온도기울임성운동(원인)-온도에 따라 꽃잎의 앞면과 뒤면의 아욱신농도에 의한 자라기상태변화에 의해서이다.

자귀풀의 잎의 팽압운동(원인)-잎꼭지밑부분에 있는 세포가 팽압변화로 인한것이다.

콩깍지가 터지는것:물리적운동

공기구멍이 열리고 닫기는것:팽압운동-공기구멍가세포에 물이 차면 공기구멍이 열리고 물을 잃으면 반대과정이 일어난다.

뿌리가 아래로 구부러지는것:땅굽힘성운동-수평으로 누웠을 때 아욱신이 아래부분에 많이 축적되고 이때 뿌리의 아래부분생장이 억제되여 뿌리의 웃부분이 더 빨리 자라기때문이다.

포도의 감김손: 닿이굽힘성운동-받침대와 닿은 면에서는 자라기가 억제되고 반대쪽에서는 자라기가 촉진되여 받침대를 휘감는다.

문제 114. 굽힘성운동과 기울임성운동의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 자라기운동이다. 즉 자극요인의 변화에 의하여 진행되는 식물체의 부위별자라기상태변화에 의한것이다.

다른 점. 굽힘성운동-방향성있는 자극요인에 의해 좌우상칭기관에서만 일어나는 운동

기울임성운동-자극의 방향과 관계없이 자극세기의 변화에 따라 일어나는 운동

문제 115. 굽힘성운동에서 줄기와 뿌리는 왜 서로 다른 방향의 운동을 하는가?

줄기와 뿌리에 작용하는 아욱신의 최적농도가 다른데 있다.

즉 줄기는 아욱신의 농도가 높아지면 자라는데 적합하여 빛이 비치는 방향으로 구부러지면서 자라는 정의 빛굽힘성을 나타내지만 뿌리는 오히려 빛받는쪽의 아욱신농도가 낮아지면 자라는데 적합하여 빛이 비치는 방향과 반대방향으로 구부러지면서 자라는 부의 빛굽힘성을 나타낸다.

문제 116. 기울임성운동에서 꽃잎이 오무라졌다펴졌다 하는것은 꽃잎의 자라기가 어떻게 되기때문인가?

자극세기의 변화에 따라 꽃잎의 앞면과 뒤면의 자라기상태가 달라지는데 있다. 앞면보다 뒤면의 자라기가 촉진되면 꽃잎이 오무라들고 반대로 되면 꽃잎이 펴진다.

문제 117. 꽃봉오리와 잎을 각각 넣은 주머니중에서 어느것의 온도가 더 높은가, 이것을 통하여 무엇을 알수 있는가?

꽃봉오리에서 잎보다 열이 더 나온다. 이것은 생식기관이 잎보다 숨쉬기를 비롯한 생리적과정이 더 빨리 진행되기때문이다. 이것을 통하여 식물의 생리적과정이 숨쉬기와 관련되여있다는것을 알수 있다.

문제 118. 붕어마름이나 물수세미 같은 물살이식물은 무기영양물질을 어떻게 빨아들이겠는가?

물살이식물은 뿌리와 줄기, 잎겉면으로 물속에 있는 무기영양물질을 빨아들인다.

제6장. 생식과 발생

문제 1. 무성생식과 유성생식의 개념을 실례를 들어 설명하여라.

무성생식이란 몸의 한 부분이 떨어져 새로운 개체로 자라나는것을 말한다.

무성생식에는 분렬생식, 싹나기생식, 포자생식, 영양체생식 등이 있다.

아메바, 파라메시움 등은 분렬생식을 하고 효모, 히드라 등은 싹나기생식을 하며 균류, 마름류, 고사리류는 포자생식, 감자, 뚝감자 등은 영양생식을 한다. 영양생식에는 가지심기, 가지묻기, 접붙이기 등도 있다.

유성생식이란 생식을 위하여 특별히 만들어진 암수생식세포(암수짝씨)가 결합하여 다음대의 개체를 만드는것을 말한다.

보다 고등한 다세포생물은 유성생식을 하며 파라메시움이나 청수면과 같이 일부 무성생식을 하는 생물들도 생활조건이 유리할 때에는 무성생식을 하다가 불리한 조건이 지어지면 유성생식을 한다.

유성생식에는 접합생식(몸세포가 그대로 암수짝씨의 기능을 가지고 접합하여 새로운 개체로 자라는 생식. 실례:파라메시움, 청수면), 두성생식(홀수(n)의 물들체를 가진 암수짝씨들이 결합하여 배수(2n)의 물들체를 가진 수정란세포를 만들고 이것이 새로운 개체로 자라는 생식.

실례: 대부분의 고등생물), 한성생식(암수짝씨가 접합하지 않고 홑수(n)의 짝씨로부터 새로운 개체가 생겨나는 생식. 실례: 꿀벌)이 있다.

문제 2. 무성생식이 어떤 경우에 해롭겠는가?

엄지가 살던 때와 환경이 달라지면 후대는 죽을수 있다. 이것이 무성생식의 해로운 점이다.

문제 3. 한성생식과 두성생식의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 둘다 유성생식이라는것

다른 점

구 분	한성생식	두성생식
개 념	하나의 짝씨로부터 새로운 개체가 자라는 유성생식방법	암짝씨와 수짝씨가 합쳐져 새로운 개체로 자라는 유성생식방법
새로 생겨난 후대들의 특성	암짝씨에서 생긴것은 어미만, 수짝씨에서 생긴것은 아비만 닮는다.	후대들은 어미, 아비를 닮으면서도 여러가지 형질들이나 타난다.
실 례	싸그쟁이, 진디물, 민들레는 생활조건이 좋은 봄과 여름에는 한성생식을 하며 꿀벌의 수컷은 한성생식에 의하여 생겨난다. 한성생식은 사람에 의하여 일으킬수도 있다.	토끼, 닭을 비롯한 대다수 동물들과 벼, 강냉이 등 식물들에서는 두성생식을 한다.

문제 4. 유성생식이 무성생식보다 더 발달한것으로 보는 리유는 무엇인가?

생물이 무성생식으로만 대를 이어나간다면 후대는 모두 엄지와 같은 개체로 될것이며 그러한 후대들은 생활환경이 엄지가 살던 때와 달라지면 거기에 잘 적응되지 못하여 살아가기가 어렵게 되며 때로는 죽어버릴수 있다. 그러나 유성생식에서는 생활력이 다른 암수의 두 생식세포가 접합하므로 어미아비의 성질이 여러가지로 배합된 생활력이 센 후대가 생겨날수 있다. 때문에 유성생식이 무성생식보다 더 발달한것으로 본다.

문제 5. 파라메시움은 어떻게 자기와 같은 후대를 만드는가를 생각해보아라.

파라메시움은 2가지 방법으로 자기와 같은 후대를 만든다.

한가지 방법은 무성생식방법으로 분렬생식하여 후대를 만들며 다른

한가지는 접합생식으로 후대를 만든다.

문제 6. 히드라와 효모는 어떻게 자기와 같은 후대를 만드는가를 생각하여보아라.

효모나 히드라에서는 작은 싹이 돋아나 떨어져나가는 방법 즉 싹나기생식으로 후대가 만들어진다.

문제 7. 마름류, 균류가 어떻게 자기와 같은 후대를 만드는가를 생각하여보아라.

균류, 마름류에서는 포자가 생기고 그것이 싹터 후대가 만들어진다.

문제 8. 분렬생식, 싹나기생식, 포자생식, 영양체생식에서 떨어져나가는 몸의 한 부분의 세포수는 얼마이며 후대의 성질이 왜 엄지의 성질과 꼭 같은가?

무성생식인 경우 떨어져나가는 몸의 한 부분의 세포수를 보면 분렬생식에서는 1개, 싹나기생식에서는 1~여러개, 포자생식에서는 1개, 영양체생식에서는 여러개이다. 그리고 후대의 성질은 엄지와 꼭같다. 그것은 엄지의 몸의 일부가 그냥 떨어져나가므로 후대의 성질을 규정하는 유전자가 엄지와 꼭같기때문이다.

문제 9. 청수면이나 곰팽이가 어떤 때 유성생식을 하며 그 리유는 무엇인가?

청수면과 곰팽이는 환경조건 특히 영양조건이 나쁠 때에는 접합의 방법으로 유성생식을 한다.

무성생식으로만 대를 이어 간다면 후대는 모두 엄지와 꼭같은 성질을 가진다. 그러나 일반적으로 유성생식에서는 암수생식세포가 생길 때 유전자가 다시 무어지며 이런 유전자들을 가진 암수생식세포가 수정되면 같은 종이라도 어미아비가 가지고있는 성질이 여러가지로 배합된 새로운 변이형개체가 생길수 있다. 이 변이형개체가운데는 환경에 더 잘 적응한것이 있을수 있다.

그러므로 유성생식을 하는것은 불리한 환경조건에서도 대를 잇고 종을 유지하기 위한 하나의 적응적특성이다.

문제 10. 접합생식, 두성생식, 한성생식에서 특별히 만들어지는 암수생식세포는 무엇이며 후대의 성질이 왜 엄지의 성질과 다른가?

접합생식인 경우 몸세포가 직접 암수생식세포의 기능을 수행한다.

두성생식인 경우 전문화된 암수생식세포를 만든다. 동물에서는 정

자와 란자, 식물에서는 배낭(란세포)과 꽃가루이다.

한성생식인경우 전문화된 암수생식세포가 만들어진다.

유성생식인 경우 후대의 성질은 엄지와 다르다. 그것은 암수짝씨가 생길 때 모양은 같으나 유전자조성이 다른 짝씨가 만들어지며 수정할 때 그것들이 각이하게 무어지므로 후대의 유전자조성은 엄지와 달라지기때문이다.

문제 11. 싸그쟁이는 어떤 때에 한성생식을 하며 어떻게 겨울을 나는가?

생활조건이 좋은 봄과 여름에 한성생식을 한다.

싸그쟁이는 수정된 알상태로 감탕속에서 겨울을 난다. 이런 알을 겨울알이라고 부른다.

문제 12. 영양체생식의 좋은 점은 무엇인가?

영양체생식은 개체수를 많이 늘이는데서와 개체의 특성을 개량하는데서 좋다.

문제 13. 감자는 왜 씨로 번식시키지 않고 덩이줄기로 번식시키는가?

감자식물체의 씨앗은 작고 영양물질이 적게 들어있으므로 잘 싹트지 않는다. 그러나 덩이줄기에는 영양물질이 풍부하게 들어있는 싹눈이 있다. 그러므로 감자는 덩이줄기로 번식시킨다.

문제 14. 동물에서 수짝씨만들어지기와 속씨식물에서 수짝씨만들어지기의 다른 점은 무엇인가?

동물에서 수짝씨 즉 정자는 정소에서 만들어진다.

정소에는 원생식세포가 있는데 이것들은 몸세포분렬을 여러번 하여 수많은 정원세포를 만든다.(증식기)

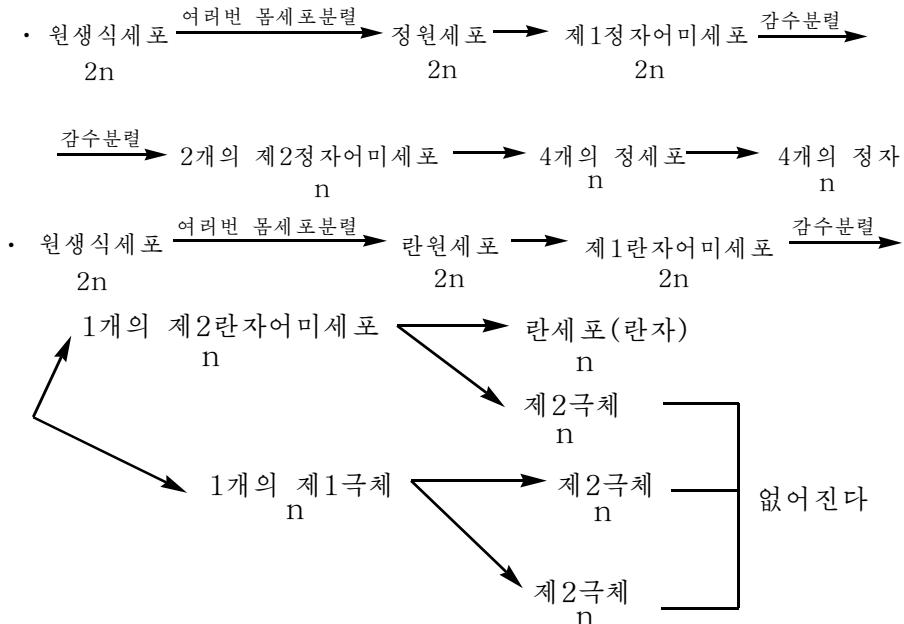
정원세포는 성장기를 거쳐 제1정자어미세포로 되고 이것이 감수분렬하여 정세포로 된다. 정세포는 형태형성기를 거쳐 정자로된다.

식물에서 수짝씨 즉 정세포는 꽃의 수꽃술에서 만들어진다.

수꽃술에 있는 꽃가루집안에는 보통세포보다 큰 꽃가루어미세포가 있는데 감수분렬하여 채 자라지 못한 꽃가루를 만든다. 여기서 핵만 다시 한번 분렬하여 정세포와 꽃가루관핵(영양핵)을 가진 다 자란 꽃가루로 된다.

문제 15. 동물에서 하나의 원생식세포로부터 만들어지는 란자와 정자중에 어느것이 더 많이 생기겠는가, 그 리유는 무엇인가?

정자가 더 많이 만들어진다.

그것은 정자가 만들어질 때에는 원생식세포로부터 생긴 한개의 제1정자어미세포가 감수분렬하여 4개의 정자를 만들지만 란자가 만들어질 때에는 원생식세포로부터 생긴 제1란자어미세포가 감수분렬하여 3개의 극체와 1개의 란자를 만들기때문이다.

문제 16. 왜 젖먹이류에서는 오줌주머니와 노란자위주머니가 발달하지 않아도 되겠는가?

뱀류와 새류에서는 오줌주머니가 배설물을 모아두는 역할을 한다. 노란자위주머니는 배의 자라기에 필요한 영양물질을 저장하고 공급하는 역할을 한다.

그런데 젖먹이류에서는 새끼를 낳으므로 태반을 형성하며 그것을 통하여 새끼는 영양물질과 산소를 공급받고 배설물과 이산화탄소를 어미에게로 내보낸다. 태반은 장막과 오줌주머니가 합쳐지고 많은 돌기를 내여 어미의 새끼집벽에 붙어있다. 때문에 노란자위주머니는 퇴화된다.

그러므로 젖먹이류에서는 오줌주머니와 노란자위주머니가 발달하지 않아도 된다.

문제 17. 노란자위주머니, 오줌주머니, 양막, 밸막은 무슨 일을 하

겠는가?

노란자위주머니- 영양물질을 저축하는 일을 한다.

오줌주머니- 로페물을 모아두는 일을 한다.

양막- 배가 양수에 떠있게 한다.

밸막- 배를 보호하고 발육하게 한다.

문제 18. 양막동물과 무양막동물집단가운데 어느 집단이 더 발전된 집단이며 그것은 왜 그런가?

양막동물이 더 발전된 집단이다. 그것은 양막이 후대의 생존률을 높여주기때문이다.

문제 19. 외배엽과 중배엽으로부터 밸막과 양막이 어떻게 생기는가를 생각해보아라.

밸막은 겉에서는 외배엽, 안에서는 중배엽들이 서로 맞붙어 생긴다.

양막은 겉에서는 중배엽이, 안에서는 내배엽이 서로 맞붙어 생긴다.

문제 20. 배가 발육하는데 따라 오줌주머니는 점차 커지고 노란자위주머니는 반대로 작아진다. 그 리유는 무엇인가?

배가 발육할 때 영양물질을 많이 소모하기때문에 노란자위주머니는 작아지고 배설물은 많아짐으로 오줌주머니는 커진다.

문제 21. 동물의 발생을 그림식으로 표시하여라.

알-오디배-포배(공배)-주머니배(낭배)-외배엽, 내배엽, 중배엽의 형성-기관 및 기관계통형성-개체

문제 22. 양막안의 양수는 어떤 역할을 하는가?

배가 물환경속에서 안전하게 발육할수 있게 한다.

문제 23. 속씨식물에서 수정된 란세포와 수정된 중심세포에서 물들체수는 왜 다른가?

속씨식물의 꽃가루집안에서는 꽃가루어미세포(2n)가 감수분렬을 하여 물들체수가 절반으로 줄어든 4개의 채 자라지 못한 꽃가루(n)를 만들고 이것이 다시 분렬하여 정세포와 영양핵을 이룬다. 암꽃술머리에 떨어진 꽃가루는 싹트면서 꽃가루관으로 자라는데 이때 정세포는 핵이 갈라져 2개의 정핵으로 된다.

자방안의 배낭어미세포(2n)는 감수분렬하여 물들체수가 절반으로 줄어든 4개의 배낭세포를 만드는데 1개만 남는다. 이 배낭세포는 핵만 3번 분렬하여 8개의 핵을 가진 배낭을 만든다.

이 가운데서 2개의 핵이 가운데에 모여 중심세포(2n)를 이룬다.

꽃가루받이후 꽃가루관이 배낭에 이르면 그 끝이 터지면서 그중 한개의 정세포의 정핵(n)은 란세포의 핵(n)과 결합하여 수정란(2n)을 형성하고 다른 한개의 정세포의 정핵은 중심세포의 2차극핵(2n)과 결합하여 수정된 중심세포(3n)를 형성한다.

때문에 속씨식물에서 수정된 란세포의 물들체수는 2n, 수정된 중심세포의 물들체수는 3n으로서 서로 다르다.

문제 24. 꽃가루받이란 무엇이며 꽃가루받이의 종류에 대하여 설명하여라.

꽃가루가 암꽃술머리에 떨어지는것을 꽃가루받이라고 부른다.

꽃가루받이에는 제꽃의 꽃가루가 꽃술머리에 떨어지는 제꽃가루받이와 다른 꽃의 꽃가루가 꽃술머리에 떨어지는 다른꽃가루받이가 있다. 제꽃가루받이는 흔히 두성꽃(콩)에서 진행되는데 두성꽃이라고 해도 다른 꽃가루를 받는것도 있다.

다른꽃가루받이에는 밤나무나 강냉이처럼 꽃가루를 바람이 나르는것, 호박, 배추처럼 곤충이 나르는것 등이 있다.

문제 25. 배세포의 물들체수는 2n이고 눈젖세포의 물들체수는 3n이다. 왜 그런가?

속씨식물에서 꽃가루관이 꽃술머리속을 뚫고 들어가 자방속에 있는 배낭에 이르면 꽃가루관의 끝이 터지면서 그속에 있는 두개의 정핵이 배낭으로 들어간다. 배낭안에 들어간 두개의 정핵중에서 하나는 란세포(n)와 수정하여 자라서 배(2n)로 되고 다른 하나는 극핵(2n)과 수정하여 자라서 눈젖(3n)으로 되기때문이다.

문제 26. 배낭어미세포, 배낭세포, 배낭의 다른 점은 무엇인가?

물들체수는 각각 2n, n, n

세포수는 각각 1, 1, 8

문제 27. 수정의 생물학적의의는 무엇인가?

세대를 거듭해도 몸세포의 물들체수(2n)를 그대로 보존하게 한다.

문제 28. 개구리와 오이가 어떻게 자기와 같은 후대를 만드는가를 생각해보아라.

개구리와 오이에서는 각각 암수에서 생식세포가 만들어지고 서로 결합하여 후대가 만들어진다.

문제 29. 동물생식세포형성때의 란자와 식물생식세포형성때의 배낭(란세포)이 정자나 꽃가루보다 늦게 생기는 원인은 어디에 있는가?

접합자의 생존률을 높이는 적응성때문이다.

문제 30. 벼는 물들체수가 2n=24이다. 벼의 뿌리, 꽃가루어미세포, 배낭어미세포, 란세포, 극핵, 반족세포, 꽃가루의 영양핵과 정세포, 속눈젖의 물들체수는 각각 얼마인가?

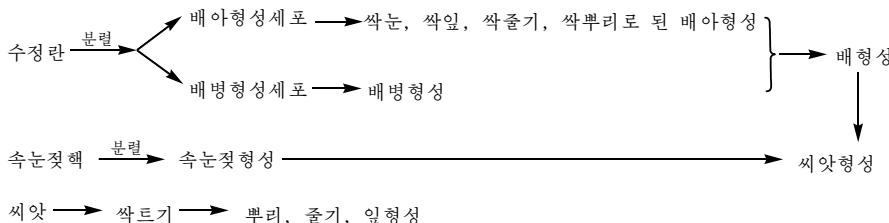
벼뿌리-24, 꽃가루어미세포-24, 배낭어미세포-24, 란세포-12, 반족세포-12, 꽃가루의 영양핵-12, 정핵-12, 속눈젖-36

문제 31. 자라는 식물의 줄기나 뿌리끝을 잘라주면 어떤 현상이 일어나는가?

줄기가 가지를 치거나 뿌리가 갈라지는 현상이 나타난다. 그것은 줄기의 끝눈이 없어지면 줄기의 곁눈이 발육하기때문이다.

문제 32. 동물과 식물의 기관형성에서 다른 점은 무엇인가?

동물은 접합자가 분렬하여 배엽을 만들고 여기서 기관이 형성되지만 식물은 접합자가 분렬하여 직접 기관이 만들어진다.

문제 33. 식물의 발생을 그림식으로 표시하여보아라.

문제 34. 2란성쌍둥이는 생김새와 생리적특성이 다르며 흔히 성도 다른데 1란성쌍둥이는 생김새와 생리적특성이 비슷하며 흔히 성도 같다. 그 원인은 무엇인가?

2란성쌍둥이는 유전자조성이 다르고 1란성쌍둥이는 유전자조성이 같기때문이다.

문제 35. 1란성쌍둥이인 경우 알갈림에 의해 생긴 할구들이 제가끔 옹근 개체로 될수 있는 리유는 무엇인가?

조절알이기때문이다.

문제 36. 란자가 수정된 순간으로부터 자궁점막에 자리잡을 때까지의 과정을 설명하여라.

수정된 알은 수란관을 따라 내려오면서 발육하며 자궁에 이르면 포배로 된다. 이 포배가 부풀어난 자궁점막에 자리잡게 된다.

문제 37. 태아는 태반을 통하여 어떻게 영양을 섭취하고 배설물을

내보내겠는가를 설명하여라.

어미태반의 동맥을 통해 온 영양물질은 실피줄벽을 통과한 다음 태아태반의 배꼽정맥을 따라서 섭취되고 태아태반의 배꼽동맥을 통해온 로페물은 실피줄벽을 통과한 다음 어미태반의 정맥을 따라서 배설된다.

문제 38. 태아의 피와 어미의 피가 섞이지 않는 리유는 무엇인가?

태아태반과 어미태반은 실피줄벽을 경계로 접하여있으므로 태아의 피와 어미의 피는 섞이지 않는다.

제7장. 유 전

문제 1. 유전자란 무엇인가?

물들체에 있는 유전물질은 나타내는 형질을 단위로 나눌수 있는데 유전물질의 이 단위를 유전자라고 한다.

문제 2. S형균과 R형균의 차이를 찾고 어느것이 특징이고 어느것이 특성인가를 갈라보아라.

특징. 협막이 있는것과 없는것, 균무지겉면이 매끈한것과 주름진것

특성. 독성이 있는것과 없는것

문제 3. 끓여서 죽인 S형균을 흰쥐에 주사하면 어떻게 되겠는가? 산 R형균을 주사하면 어떻게 되겠는가?

죽인 S형균을 주사하면 흰쥐는 앓지 않고 피속에 S형균이 없다.

산 R형균을 주사한 흰쥐는 앓지 않으나 피속에 산 R형균이 있다.

문제 4. 효소를 생각하면서 어떤 실험을 하여 형질전환의 요인이 DNA라고 인정하겠는가?

끓여죽인 S형균을 단백질분해효소로 처리하면 단백질은 분해되고 DNA만 남게 한다. 또한 끓여 죽인 S형균을 DNA분해효소로 처리하면 단백질만 남게 된다. 이제 각기 이것을 산 R형균과 섞어 주사하여보면 형질전환의 요인이 무엇인가를 알수 있다.

문제 5. 유전물질은 어떤 특징을 가지고있는가?

유전물질은 형질을 나타나게 한다. 자가복제한다.

문제 6. 식물의 씨앗속에 형질이 있는가, 유전자가 있는가, 생물이 서로 다른 형질을 나타내는것은 무엇때문인가?

식물씨앗속에는 형질이 아니라 유전자가 들어있다. 즉 유전물질인 데핵산(DNA)이 씨앗의 세포속에 들어있다. 생물이 서로 다른 형질을 나타내는것은 그 생물이 가지고있는 유전자의 종류가 다르기때문이다. 즉 유전물질인 DNA의 1차구조가 다르기때문이다.

문제 7. 단백질합성이 형질발현과 어떤 관계가 있는가?

생물의 형질이 나타나는것은 효소를 포함한 단백질의 합성과 관련된다.

단백질구조에서 약간의(1개 아미노산) 변화도 형질에서는 큰 변화를 가져온다.

단백질의 1차구조는 유전자인 DNA의 지배를 받아 결정된다. 따라서 DNA분자는 합성될 단백질분자의 구조를 결정하는 《지령》을 담고 있는것으로 볼수 있다.

이 《지령》이 바로 유전정보이다. 유전정보로부터 형질이 나타나는데까지의 과정을 보면 다음과 같다.

유전정보→아미노산배렬 → 효소 → 물질합성 → 형질
(단백질의 1차구조) (단백질)

문제 8. 헤모글로빈을 이루는 287개의 아미노산가운데 하나의 아미노산이 치환되여도 낫모양붉은피알빈혈증이라는 심각한 형질의 변이가 일어난다. 단백질에서 하나의 아미노산의 변화가 형질변화에 어떻게 큰 영향을 미치겠는가?

사람의 붉은피알과 관련된 병만도 220여종류나 있다. 이 병들은 모두 하나의 핵산염기가 변화되여 생긴 병들이다. 그러므로 이런 병들은 낫모양붉은피알빈혈증과 같이 하나의 아미노산잔기의 변화가 형질변화에 큰 영향을 준다. 그러나 일부 효소처럼 몇개의 부차적인 아미노산잔기가 바뀌여도 형질에 큰 영향을 미치지 않는 경우도 있다.

문제 9. 유전암호가운데서 어디에 있는 핵산염기가 제일 변하기 쉬운가를 생각해보아라.

유전암호를 이루는 3개의 핵산염기가운데서 가운데염기가 제일 안정하고 뒤염기가 제일 변하기 쉽다.

문제 10. 유전자는 형질을 어떻게 나타나게 하는가?

유전자는 합성되는 단백질의 아미노산배렬순서를 결정하여 형질을 나타낸다.

문제 11. 염기배렬순서가 CACGCGTCTACT인 유전정보를 형타로 하여 단백질이 합성되는 과정을 그림(정보전달모식도)으로 표시하여라.

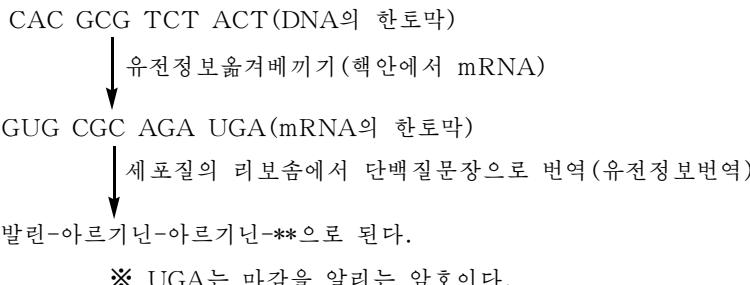
CAC GCG TCT ACT(DNA의 한토막)

↓ 유전정보옮겨베끼기(핵안에서 mRNA)

GUG CGC AGA UGA(mRNA의 한토막)

↓ 세포질의 리보솜에서 단백질문장으로 번역(유전정보번역)

발린-아르기닌-아르기닌-**으로 된다.

※ UGA는 마감을 알리는 암호이다.

문제 12. 우성법칙에 대하여 실례를 들어 설명하여라.

법칙. 대립형질을 가진 량친을 섞붙임한 잡종1대에서는 우성형질만 나타난다.

멘델은 완두에서 알색이 노란것과 풀색인것, 알모양이 둥근것과 쭈근것을 비롯하여 7쌍의 대립형질이 잡종후대에 어떻게 유전되는가를 알아보기 위하여 매 쌍의 대립형질을 가진 량친을 섞붙임시키고 잡종1대의 형질을 조사하였다. 잡종1대에서는 어느 경우나 한쌍의 대립형질가운데 어느 하나의 형질(우성형질)만 나타나고 다른 형질(렬성형질)은 나타나지 않는다.

이런 현상은 어미아비를 바꾸어도 같다.

문제 13. 다음과 같이 섞붙임시킨 완두의 F_1후대에서 씨앗의 색갈과 모양을 결정하여라.(A: 노란색, a: 푸른색, B: 둥근것, b: 쭈근것)

(1) aaBb × aabb
(2) AaBB × AaBb
(3) Aabb × aaBb
(4) AaBb × aaBB

(1) aaBb × aabb

ab, aB　　ab

↓

aabb　aaBb　aabb　aaBb

푸르고 둥근것: 푸르고 쭈근것. 1:1

(2) 노랗고 둥근것: 푸르고 둥근것. 3:1

(3) 노랗고 둥근것: 노랗고 쭈근것: 푸르고 둥근것: 푸르고 쭈근것. 1:1:1:1

(4) 노랗고 둥근것: 푸르고 둥근것. 1:1

문제 14. 노랗고 쭈근 씨앗에서 자라난 개체(완두)들을 풀색이며 둥근 씨앗에서 자라난 개체들의 꽃가루로 꽃가루받이시켰다. 잡종씨앗의 절반은 노랗고 둥근것이며 나머지 절반은 풀색이고 둥근것이였다. 어미아비의 유전자형을 결정하여라.

① P AAbb × aaBB

Pg Ab aB

F_1 AaBb

∴ 아니다.

② P Aabb × aaBb

Pg Ab, ab aB, ab

F_1

♂ ＼ ♀	Ab	ab
aB	AaBb	aaBb
ab	Aabb	aabb

∴ 아니다.

③ P Aabb × aaBB

Pg Ab, ab aB

F_1 AaBb, aaBB

∴ Aabb는 어미의 유전자형,
aaBB는 아비의 유전자형이다.

문제 15. 올빼미에서 붉은털은 흰색털에 비하여 우성이다.

다른형접합체인 두마리의 붉은털올빼미를 섞붙임하면 후대의 몇%가 붉은털을 가진다고 기대할수 있는가?

아래의 ①-④에서 어느것인가?

① 25%, ② 50%, ③ 75%, ④100%

털색규정유전자 A

P Aa×Aa

Pg A,a A,a

F_1 AA, Aa, Aa, aa

(AA, Aa, Aa → 3; aa → 1)

∴ 75%이다.

문제 16. 분리법칙이란 무엇이며 실례를 들어 설명하여라.

법칙. 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임한 잡종2대에서 우성형질과 렬성형질을 가진 개체들이 3:1의 비률로 생기는것을 분리법칙이라고 부른다.

완두에서 노란알색계통과 풀색알색계통을 섞붙임하여 잡종1대를 얻고 그로부터 잡종2대를 얻었을 때 알색이 노란 개체와 알색이 풀색인개체들의 비는 3:1이였다.

분리법칙이 나타나는것은 유전자가 다음과 같은 특성을 가지기때문이다.

① 유전자에는 우성형질을 나타나게 하는 우성유전자와 렬성형질을 나타내는 렬성유전자가 있다.

② 유전자는 몸세포에 쌍으로 있으며 짝씨가 만들어질 때에는 반드시 갈라진다.

③ 몸세포에 우성유전자와 렬성유전자가 함께 있으면 우성유전자만 자기의 형질을 나타낸다.

완두알색유전의 물림새를 보면 다음과 같다.

노란알색규정유전자를 A, 풀색알색규정유전자를 a라고 하자.

P　　AA　×　aa

Pg　　A　　　a

F_1　　　Aa　×　Aa

F_1g　　A, a　　A, a

F_2　　AA, Aa, Aa, aa

노란색 : 풀색=3:1

문제 17. 완두에서 풀색이고 둥근 계통과 노랗고 쭈근 계통으로부터 노랗고 둥근 계통을 만들어라.

완두에서 노란알색규정유전자를 A, 풀색알색규정유전자를 a, 둥근모양을 규정하는 유전자를 B, 쭈근 모양을 규정하는 유전자를 b라고 하자.

어미아비로 쓸 개체들을 심어 꽃봉오리가 생기면 제수정하기전에 암꽃으로 쓸 개체의 꽃잎을 헤치고 수꽃술을 따버린다.

수꽃으로 쓸 꽃에서 꽃가루를 가져다 인공꽃가루받이를 시킨다.

F_1를 심어 F_2를 얻는다.

F_2의 나타난형은 4가지이다. 즉

P　　aaBB × AAbb

Pg　　aB　　Ab

F_1　　　AaBb　×　AaBb

F_1g　AB, Ab, aB, ab　AB, Ab, aB, ab

F_2　[A-B-] : [A-bb] : [aaB-] : [aabb] =9:3:3:1

여기서 노랗고 둥근 개체들만 고른다. F_2에서 고른것들을 한알씩 따로따로 심어 F_3을 얻는다.

F_2　AABB × AABB　　F_3에서 형질의 분리가 일어나지 않는다.

F_2　AABb × AABb　　F_3에서 형질의 분리가 일어난다.

F_2　AaBB × AaBB　　F_3에서 형질의 분리가 일어난다.

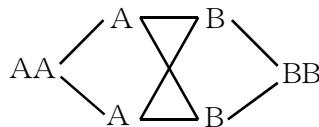
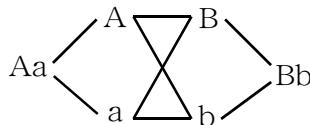
F_2　AaBb × AaBb　　F_3에서 형질의 분리가 일어난다.

F_2에서 유전자형이 같은형접합체로 된 개체에서는 F_3에서 형질의 분리가 일어나지 않는다. 즉 모두 노랗고 둥근콩알만 생긴다.

F_3에서 형질의 분리가 일어나지 않는것을 고르면 목적하는 노랗고 둥근 계통을 만든것으로 된다.

문제 18. 독립법칙이란 무엇인가?

두쌍이상의 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임하면 매 쌍의 대립형질은 다른 쌍의 대립형질과 관계없이 독립적으로 유전된다. 즉 매 쌍의 대립형질은 각기 우성 및 분리법칙대로 유전된다. 이것을 독립법칙이라고 부른다.

독립법칙의 물림새. 그것은 두쌍이상의 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임할 때 매 쌍의 대립유전자들이 서로 독립적으로 갈라져 짝씨로 가기때문이다.

즉 AABB형에서는 AB형짝씨만 만들어진다.

AaBb형에서는 AB, Ab, aB, ab형짝씨가 같은 비률로 만들어진다.

이러한 잡종1대의 암수짝씨들이 자유로이 수정되여 잡종2대를 만들면 노랗고 둥근 형, 노랗고 쭈근 형, 풀색이고 둥근 형, 풀색이고 쭈근형이 9:3:3:1로 분리된다.

문제 19. 도마도에서 식물체의 정상형 A는 난쟁이형 a에 대하여 우성이다. 이것들을 섞붙임시켰을 때

ㄱ) 이 형질들이 1:1의 비로 갈라졌을 때 섞붙임되는 개체들의 유전자형을 결정하여라.

ㄴ) 이 형질들이 3:1의 비로 갈라졌을 때 섞붙임되는 개체들의 유전자형을 결정하여라.

ㄱ) 어미가 Aa, 아비가 aa를 가진것으로 섞붙임하면 우성형질을 가진 개체와 렬성형질을 가진 개체가 1:1로 나온다. 즉

P Aa × aa
Pg A, a a
F_1 Aa aa
1 : 1
(정상형) (난쟁이형)

ㄴ) 어미를 Aa, 아비를 Aa로 섞붙임하면 우성형질가진 개체:렬성형질가진 개체=3:1로 나온다.

P Aa×Aa
Pg A, a A, a
F_1 <u>AA, Aa, Aa,</u> aa
3 1

문제 20. 당콩을 다음과 같이 섞붙임시켰을 때 매 후대들에서 씨앗의 색갈을 결정하여라.

ㄱ) Aa×Aa, ㄴ) aa×AA, ㄷ) AA×Aa, ㄹ) Aa×aa

(당콩의 씨앗에서 검은색 A는 흰색 a에 대하여 우성이다.)

ㄱ)

P	Aa	×	Aa
Pg	A, a		A, a
F_1	AA, Aa, Aa,		aa
	검은색		흰색

ㄴ)

P	aa	×	AA
Pg	a		A
F_1		Aa	
		검은색	

ㄷ)

P	AA	×	Aa
Pg	A		A, a
F_1		AA, Aa	
		검은색	

ㄹ)

P	Aa	×	aa
Pg	A, a		a
F_1	Aa		aa
	검은색		흰색

문제 21. 어떤 짝씨들이 다음과 같은 유전자형을 가진 개체들을 만드는가?

ㄱ) AA, ㄴ) Aa, ㄷ) aa

ㄱ) 암수짝씨가 다 A인 경우에 만들어진다.

ㄴ) 암짝씨 또는 수짝씨가 A이고 수짝씨 또는 암짝씨가 a인 경우에 만들어진다.

ㄷ) 암수짝씨가 다 a인 경우에 만들어진다.

문제 22. 다음과 같이 섞붙임시킨 완두의 후대에서 종자의 색갈과 모양을 결정하여라.

ㄱ. AABB × aabb　　ㄴ. AaBB × AaBb

ㄷ. AABb × aabb　　ㄹ. AaBb × aabb

ㄱ. 노랗고 둥근것

ㄴ. 노랗고 둥근것: 푸르고 둥근것= 3:1

ㄷ. 노랗고 둥근것: 노랗고 쭈근것= 1:1

ㄹ. 노랗고 둥근것: 노랗고 쭈근것: 풀색이고 둥근것: 풀색이고 쭈근것 = 1:1:1:1

문제 23. 완두에서 어떤 짝씨들이 모여 다음과 같은 유전자형을 가진 개체들을 만드는가?

ㄱ. AABB, ㄴ. AaBB, ㄷ. AABb, ㄹ. AaBb

ㄱ. AABB: AB를 가진 암수짝씨결합에 의해 만들어진다.

ㄴ. AaBB: AB와 aB를 가진 암수짝씨결합에 의해 만들어진다.

ㄷ. AABb: AB와 Ab를 가진 암수짝씨결합에 의해 만들어진다.

ㄹ. AaBb: AB와 ab를 가진 암수짝씨 또는 aB와 Ab를 가진 암수짝씨들의 결합에 의해 만들어진다.

문제 24. 멘델이 유전법칙을 발견할수 있었던것은 무엇때문인가?

기초과학에서는 연구재료의 옳은 선택이 중요하다. 무엇보다도 멘델은 실험재료로 완두를 선택하였기때문에 법칙을 발견할수 있었다. 멘델이 선택한 7쌍의 대립형질들은 차이가 뚜렷하고 관찰조사하기가 쉬운것이다.

다음으로 형질들이 량적형질이 아니라 1쌍의 대립유전자들에 의하여 나타나는 질적형질이였기때문에 법칙을 발견할수 있었다.

또한 멘델은 잡종후대들을 포기별로 심고 형질들을 조사하여 결과를 수학적(통계학-확률)으로 처리하였기때문에 잡종2대에서 형질의 분리비를 정확히 판단하고 법칙을 내놓을수 있었다.

문제 25. 나타난형은 같지만 유전자형이 서로 다른 경우에 그 원인는 무엇인가?

나타난형이 우성이면 유전자형이 같은형접합체일수도 있고 다른형접합체일수도 있다. 원인은 다른형접합체에서도 우성유전자 하나가 형질을 나타낼수 있기때문이다.

문제 26. 완두와 강냉이는 어떤 꽃가루받이식물인가, 완두와 강냉이를 각각 섞붙임하여 F_2를 얻으려면 어떻게 하여야 하는가?

완두는 제꽃가루받이식물이므로 어미아비를 인공섞붙임시켜 잡종1대를 얻은 다음 그것을 심어 잡종2대를 얻으면 된다.

강냉이는 다른꽃가루받이식물이므로 섞붙임량친을 심고 암꽃으로 쓸 개체에서 개꼬리가 나오면 잘라버리고 이삭을 격리봉투로 씌여놓는다. 수염이 나오면 수꽃으로 쓸 개체에서 꽃가루를 가져다 인공수정을 시킨다. 잡종1대를 받아 심어 격리봉투를 씌워 제수정을 시켜 잡종2대를 얻는다.

문제 27. 어느 학생의 부모는 다 쌍까풀눈인데 그 학생은 외까풀눈이고 동생은 쌍까풀눈이다. 어떻게 되여 이렇게 되였는지 유전자식을 세워 설명하여라.

쌍까풀을 규정하는 유전자 A

P　　Aa × Aa

Pg　　A,a　A, a

F_1　　AA, Aa, Aa, aa

　　쌍까풀　　외까풀

외까풀은 렬성형질이므로 유전자형이 aa이다. 큰아들이 aa형이라는것은 부모들의 나타난형이 쌍까풀로 우성이나 유전자형은 다 다른형접합체(Aa)라는것을 의미한다.

문제 28. 강냉이에서 CCSS와 ccss형으로부터 CCss형을 만들어라.(C와 S사이 엇바뀜률 3.6%이다.)

강냉이를 심고 개꼬리가 나오면 어미로 쓸 강냉이(CCSS)의 개꼬리는 뽑아버리고 수염에 다른 꽃가루가 떨어지지 않도록 봉투를 씌운다. 수정시기를 맞추어 아비강냉이(ccss)의 꽃가루를 어미강냉이수염에 떨구어준다. F_1을 심어 자래우면서 격리봉투를 리용하여 제꽃가루를 수정시킨다. 이때 두 유전자사이의 엇바뀜률이 3.6이므로 F_1에서 4가지형의 짝씨 CS, Cs, cS, cs가 48.2:1.8:1.8:48.2의 비률로 만들어진다. 따라서 F_2에서 생긴 개체들의 종류와 비률은 다음과 같다.

	CS 48.2	Cs 1.8	cS 1.8	cs 48.2
CS 48.2	CCSS 2323	CCSs 87	CcSS 87	CcSs 2323
Cs 1.8	CCSs 87	CCss 3	CcSs 3	Ccss 87
cS 1.8	CcSS 87	CcSs 3	ccSS 3	ccSs 87
cs 48.2	CcSs 2323	Ccss 87	ccSs 87	ccss 2323

F_2에서 희망하는 형질을 가진 개체가 만들어질 비률

CCss형=1.8/100×1.8/100= 3.24/10000

Ccss형=(1.8/100×48.2/100)×2= 173.52/10000

즉 F_2에서 희망하는 노랗고 오목한것은 10 000개체(알수)에서 약 177개체(알수)이며 순종은 3개밖에 없다. 그러므로 CCss형을 고르기위하여 177개체의 노랗고 오목한것들을 한알씩 심어키운 다음 각각 격리봉투를 리용하여 제수정시킨다. 여기서 분리가 일어나지 않은것을 고르면 그것이 CCss형이다.

문제 29. 토끼에서 AAbb와 aaBB형으로부터 aabb형을 만들어라.(유전자 A는 보통형털, a는 긴형털, B는 검은색털, b는 흰색털을

규정, a와 b의 엇바뀜률은 2%)

· AAbb형과 aaBB형을 섞붙임하면 F_1에서는 우성의 법칙에 의하여 AaBb형이 나온다.

· F_1인 AaBb형을 자래워 AaBb형들끼리 수정시켜 F_2을 얻는다.

두 유전자들사이의 엇바뀜률이 2%이므로 F_1에서 4가지형의 짝씨 AB, Ab, aB, ab가 49:1:1:49의 비률로 만들어진다.

F_2에서 생긴 개체들의 종류와 비률은 다음과 같다.

	AB 1%	Ab 49%	aB 4 9%	ab 1%
AB 1%	AABB 1	AABb 49	AaBB 49	AaBb 1
Ab 49%	AABb 49	AAbb 2401	AaBb 2401	Aabb 49
aB 49%	AaBB 49	AaBb 2401	aaBB 2401	aaBb 49
ab 1%	AaBb 1	Aabb 49	aaBb 49	aabb 1

F_2에서 희망하는 형질을 가진 개체가 만들어질 비률은 다음과 같다.

$$\text{aabb형} = \frac{1}{100}\times\frac{1}{100}=\frac{1}{10000}$$

즉 F_2에서 희망하는 aabb형은 1만마리중 1마리이다.

번식을 위하여 암수비률을 고려하면 F_2대에서 2만마리를 얻어야 2마리의 aabb를 얻는것으로 되므로 F_2대에서 2만마리를 얻을수 있게 실험조직을 해야 한다.

문제 30. a-b사이의 교차률이 8%이다.

이런 조건에서 AABB×aabb의 F_2에서 나타난형의 분리비가 어떻게 되겠는가?

P AABB × aabb

Pg AB | ab

F_1 AaBb × AaBb

F_1g AB, Ab, aB, ab | AB, Ab, aB, ab

F_2

	AB 46%	Ab 4%	aB 4%	ab 46%
AB 46%	AABB 2116	AABb 184	AaBB 184	AaBb 2116
Ab 4%	AABb 184	AAbb 16	AaBb 16	Aabb 184
aB 4%	AaBB 184	AaBb 16	aaBB 16	aaBb 184
ab 46%	AaBb 2116	Aabb 184	aaBb 184	aabb 2116

F_2에서 나타난형의 분리비를 보면

［A_B_］:［A_bb］:［aaB_］:［aabb］=7116:384:384:2116

문제 31. 토끼에서 AABB와 aabb계통으로부터 aaBB계통을 만들어라.(유전자 A는 보통털, a는 긴털, B는 검은색털, b는 흰색털을 규정한다. A와 B사이의 교차률은 2%이다.)

AABB형과 aabb형을 섞붙임하면 AaBb형이 얻어진다.

AaBb형을 키워 섞붙임시킬 때 만들어지는 짝씨들의 비률을 보면 다음과 같다.(엇바뀜률이 2%이므로 AB, Ab, aB, ab형들의 비률은 49:1:1:49이다.)

	AB 49	Ab 1	aB 1	ab 49
AB 49	AABB 2401	AABb 49	AaBB 49	AaBb 2401
Ab 1	AABb49	AAbb 1	AaBb 1	Aabb 49
aB 1	AaBB49	AaBb 1	aaBB 1	aaBb 49
ab 49	AaBb 2401	Aabb 49	aaBb 49	aabb 2401

희망하는 형질을 가진 aaBB형=1/100×1/100=1/10000

aaBb형=98/10000

[aaB_]형질을 가진 개체는 1만마리중의 99마리이다.

여기서 순종은 1마리이다.

암수비률이 1:1인것과 새끼낳이를 고려하면 적어도 aaBB를 2마리 얻는다고 할 때 잡종2대에서 후대가 2만마리 얻어질수 있도록 실험규모를 잡아야 한다.

문제 32. 독립유전과 련쇄유전의 다른 점은 무엇인가?

독립유전은 서로 다른 물들체에 있는 비대립유전자들사이에 나타나는 유전이지만 련쇄유전은 하나의 물들체우에 있는 비대립유전자들사이의 유전이다.

독립유전에서는 F_2에서 나타난형이 9:3:3:1의 비로 갈라지지만 련쇄유전에서는 완전련쇄인 경우와 불완전련쇄인 경우 F_2에서 형질의 분리비가 다르다.

문제 33. 어떤 경우에 불완전련쇄유전이 가능한가?

두 유전자사이의 거리가 클수록 불완전련쇄유전이 가능하다.

문제 34. 누에의 성물들체(Z)에 알색을 검게 하는 렬성유전자 a가 있다.(A는 검은 회색알규정유전자이다.) 비단실은 암누에고치보다 수누에고치에 많다. 알단계에서 누에고치량이 많은 수누에만을 깨우자면 어떻게 섞붙임하여야 하는가?

이 문제는 성따름유전의 특성을 리용하여 풀어야 한다. 다시말하여

누에를 섞붙임시킬 때 그 방향을 옳게 정하여 후대에서 검은알과 검은 회색알이 나오게 하면서 수컷이 될 알만을 골라깨우면 된다. 누에는 수컷(모양이 같은 성물들체가 쌍을 지은것)을 검은 알(렬성)계통으로, 암컷을 검은 회색알계통에서 깨운것을 택하여 섞붙임시켜야 그 F_1후대에서 검은 알과 검은 회색알이 생긴다.

후대에서 검은 회색알을 골라 깨우면 고치량이 많은 수누에만을 얻을수 있다.

문제 35. X물들체우에 있는 유전자에 의해 조절되는 형질은 다음의 ①-④에서 어느것인가?

① 우성 ② 렬성 ③ 누름 ④ 성련관

답. ④ 성련관

문제 36. 성따름유전의 특징은 무엇이며 그 원인이 어디에 있는가를 설명하여라.

성따름유전의 특징은 섞붙임방향에 따라 후대의 형질분리가 달라진다는것이다.

생물의 성을 결정하는데 관계되는 물들체를 성물들체라고 부른다.

성물들체가 같은형렬성형질과 다른형우성형질을 가진 개체들로 섞붙임시키면 어미의 형질은 후대의 수컷, 아비의 형질은 후대의 암컷에서 나타난다. 원인은 Y물들체와 함께 있는 X물들체의 렬성유전자가 혼자서도 자기의 형질을 나타내는데 있다.

문제 37. 젖먹이류에서 밤색(A)인 눈색은 파란색(a)에 대하여 우성이다. 수엄지가 파란색눈이고 암엄지가 밤색눈인것에서 얻어진 밤색눈을 가진 암컷후대를 암수엄지가 다 밤색눈인것에서 얻어진 파란색눈을 가진 수컷후대와 섞붙임시켰을 때 밤색눈을 가진 새끼를 낳았다.

유전자식을 써보아라.

P $X^AX^A \times X^aY$
밤색눈 파란색눈

Pg X^A X^a, Y

F_1 X^AX^a X^AY
밤색눈을 가진 암컷

P $X^AX^a \times X^aY$
밤색눈 파란색눈

Pg X^A, X^a X^a, Y

F_1 X^AX^a X^aX^a X^AY X^aY
밤색눈을 가진 암컷 밤색눈을 가진 수컷

문제 38. 초파리에서 빨간색을 가진 암컷과 흰눈을 가진 수컷을 섞붙임한 후대가운데서 흰눈을 가진 수컷이 있다고 하자. 그러면 빨간눈을 가진 어미의 유전자형은 무엇인가?

눈색규정유전자는 X물들체에만 있으므로 흰눈수컷인 경우에는 X^aY이다. 그러므로 F_1에서 X^aY가 얻어지자면 빨간눈엄지암컷은 Aa유전자형을 가져야 한다.

P $\quad X^AX^a \quad \times \quad X^aY$

F $\quad$ 빨간색눈 $\quad$ 흰색눈

Pg $\quad X^A, X^a \quad\quad X^a, Y$

F_1

♂ \ ♀	X^A	X^a
X^a	X^AX^a	X^aX^a
Y	X^AY	X^aY

문제 39. 만경닭에는 1년에 300개의 알을 낳으면서 몸이 약한 계통(A)과 200개정도의 알을 낳으면서 몸이 튼튼한 계통(B)이 있다. 그리고 알을 많이 낳게 하는 유전자들은 X물들체에 있다. 알을 많이 낳으면서 몸이 튼튼한 잡종1대암컷들을 얻자면 어느 계통을 암컷과 수컷으로 골라야 하는가를 식을 세워 증명하여라.

알을 많이 낳게 하는 유전자들이 성물들체에 있고 닭은 암컷다른형(ZO)이므로 B계통에서 암컷, A계통에서 수컷을 골라서 섞붙임시켜야 F_2에서 알을 많이 낳으면서도 몸이 튼튼한 후대를 얻을수 있다.

문제 40. 성따름유전을 어디에 리용할수 있는가?

잡종1대에서 암수를 갈라내여 생산성을 높일수 있다.

례: 누에를 기를 때 잡종1대에서 알색의 차이를 보고 암수를 갈라 수컷을 길러 생산성을 높일수 있다.

문제 41. 우성작용과 누름작용의 다른 점은 무엇인가?

한쌍의 대립유전자가 다른 쌍의 대립유전자의 작용을 못 나타나게 하는 작용을 누름작용이라고 부른다. 우성작용 즉 우성유전자가 렬성유전자의 작용을 못 나타나게 하는 작용은 1쌍의 대립유전자들사이의 관

계이고 누름작용은 비대립유전자들사이의 관계이다.

문제 42. 초파리의 밤색눈계통과 분홍색눈계통(AAbb, aaBB)을 섞붙임하면 잡종1대는 붉은색눈, 잡종2대에서는 붉은색눈, 밤색눈, 분홍색눈, 흰색눈을 가진것이 9:3:3:1로 분리된다. 분리되는 결과를 유전자식으로 세워 설명하여라.(유전자 A는 밤색눈을, 유전자 B는 분홍색눈을 나타낸다.)

P AAbb×aaBB

F_1 AaBb

F_2	A_B_ ,	A_bb,	aaB_,	aabb
	붉은색눈	밤색눈	분홍색눈	흰색눈
	AABB	AAbb	aaBB	aabb
	2AaBB	2Aabb	2aaBb	
	2AABb			
	4AaBb			

분리결과의 원인은 서로 돕는 비대립유전자 A와 B가 서로 자기의 형질을 나타내면서 두 비대립유전자가 서로 모이면 서로 도와 3가지 색소를 다 합성하고 aabb형은 색소를 합성하지 못하는데 있다.

문제 43. 유전자의 서로돕기작용이 나타나는 원인은 무엇인가?

서로 다른 우성비대립유전자들이 모여 새로운 형질을 나타내기때문이다.

문제 44. 물들체구조변화가 일어나면 유전자갑작변이때보다 형질의 변화가 심한 리유는 어디에 있는가?

물들체구조변화가 일어나면 그 부분에 많은 유전자들이 있기때문에 형질의 변화가 더 심하게 일어난다.

문제 45. 어머니의 피형이 O형이고 아이들의 피형이 모두 B형이라면 아버지의 피형을 규정하는 유전자형은 무엇인가?

P I^OI^O × I^BI^B

Pg I^O I^B

F_1 I^BI^O(피형 B형)

아버지의 피형유전자형이 I^BI^B가 되여야 아이들의 피형이 모두 B형으로 된다. I^BI^O를 가진 B형인 경우에는 아이들의 피형유전자형이 I^OI^O, I^BI^O로 될수 있으므로 B형과 O형이 나온다.

문제 46. AB형과 B형인 사람사이에 A형을 가진 아이를 낳았을 때 그 비률(%)은 어느 정도 되겠는가, 그리고 B형을 가진 아이가 생기는 비률은 어떻게 되겠는가?

P　$I^AI^B \times I^BI^O$

Pg　I^A, I^B　I^B, I^O

F_1　$\underline{I^AI^B}$, $\underline{I^AI^O}$, $\underline{I^BI^B,\ I^BI^O}$

AB형　A형　B형

A형 25%, B형 50%

문제 47. 알곡작물에서는 메밀을 비롯하여 몇종만을 배수체로 리용하고있다. 그 리유는 무엇인가?

인공다배체를 만들면 염성이 떨어지므로 다배체를 만들어 리용하지 못한다. 례를 들어 4배체벼를 만들면 벼알이 크고 천알당질량이 훨씬 높아지나 씨앗이 적게 열리고 잘 떨어지므로 리용할수 없다. 원인은 쌍물들체들이 배수화된것만큼 많아지므로 감수분렬결과 물들체수가 서로 다른 짝씨들이 만들어지는데 있다.

문제 48. 어떤 생물에서 배수체를 만들어 리용하는것이 좋으며 그 리유는 어디에 있는가?

· 영양번식하는 식물에서 배수체를 만들어 리용하는것이 좋다. 그것은 영양번식후대에서는 유전자들이 그대로 전달되므로 형질의 분리가 일어나지 않는데 있다.

· 배수화하기 쉬우면서 배수화된 생물은 당대에만 리용하는 경우에 리용하는것이 좋다. 실례로 메기기르기에서 고압이나 온도충격을 주어 3배체, 4배체를 만들어 리용한다.

문제 49. 유전자갑작변이를 일으키는 요인은 무엇인가?

방사선, 자외선, 높은 압력, 초음파, 아질산, 히드록실아민과 같은 화학물질이다.

문제 50. 배수체의 특징은 무엇인가?

· 2배체보다 세포, 조직, 기관이 커지는것이다.

· 쓸모있는 물질의 함량이 많아지는것이다.

· 여무는 기간이 늦어지는것이다.

· 불리한 조건에 견디는 능력이 강한것이다.

· 생식능력이 낮은것이다.

문제 51. 유전의학을 왜 발전시켜야 하는가?

비루스학과 유전의학을 발전시켜야 비루스에 의하여 생기는 암을 비롯한 여러가지 병과 유전자나 물들체구조변화, 물들체수의 변화에 의하여 생기는 많은 유전병들을 예방, 진단, 치료할수 있는 방도를 찾을수 있는데 있다.

문제 52. 사람의 색맹은 X물들체에 있는 렬성유전자 b에 의하여 나타나므로 성따름유전을 한다. 녀자보다 남자에 색맹이 많은 리유를 설명하여라.

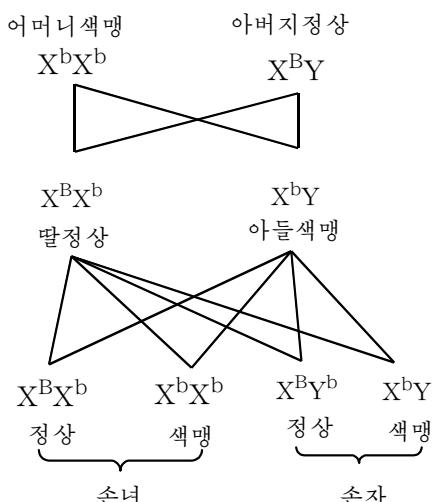
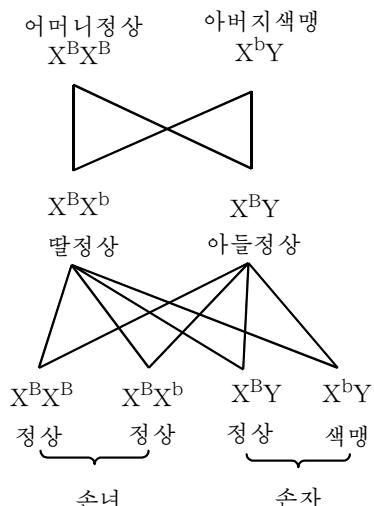
A는 색을 정상으로 보게 하는 우성유전자이다.

녀자는 성물들체가 XX형이고 남자는 성물들체가 XY형이다.

그러므로 X물들체에 색맹유전자가 있어도 다른 X물들체에 있는 정상유전자에 의하여 정상으로 될수 있다. 녀자의 두 X물들체에 색맹유전자가 둘다 들어있을 확률은 매우 적다.

그러나 남자의 X물들체에 색맹유전자가 있으면 Y물들체에는 유전자가 없으므로 반드시 색맹이 나타나게 된다.

그러므로 녀자에게서보다 남자에게서 색맹이 더 많이 나타난다.

다음그림과 같이 어머니가 정상이고 아버지가 색맹일 때 아들딸은 다 정상이고 F_2에서는 정상과 색맹이 3:1로 나타나며 반대로 어머니가 색맹이고 아버지가 정상일 때 F_2에서 정상과 색맹이 1:1로 나타난다.

문제 53. 색맹을 규정하는 유전자는 정상유전자에 대하여 렬성이고 X물들체에 있다. 어머니는 색맹이고 아버지는 정상이면 어떤 자식들이 태여나겠는가?

P $\quad \frac{a}{a} \times \frac{A}{\rightharpoondown}$

Pg $\quad \underline{a} \qquad \underline{A},\ \rightharpoondown$

$F_1 \quad \frac{A}{a} \qquad \frac{a}{\rightharpoondown}$

딸 아들

∴ 정상인 딸들과 색맹인 아들들이 태여난다.

문제 54. 아버지, 어머니는 정상인데 아들들가운데서 색맹이 나타났다. 그 원인은 무엇인가?

P $\quad \frac{A}{a} \times \frac{A}{\rightharpoondown} \qquad\qquad \frac{A}{A} \times \frac{A}{\rightharpoondown}$

Pg $\quad \underline{A},\ \underline{a} \quad \underline{A},\ \rightharpoondown \qquad\qquad \downarrow$

$F_1 \quad \frac{A}{A},\ \frac{A}{a},\ \frac{A}{\rightharpoondown},\ \frac{a}{\rightharpoondown}$ $\qquad$ 색맹이 나타나지 않는다.

정상 색맹

즉 어머니가 정상이지만 색맹유전자를 보유하고있기때문이다.

문제 55. 종자혁명을 앞세워야 할 필요성은 어디에 있는가?

농업생산에서 비약을 일으키자면 우선 종자가 좋아야 하며 다음으로 비배관리를 잘하는것이다. 최근 우리 나라를 비롯하여 여러 나라들에서 종자혁명을 하여 정당수확고가 높은 품종들을 만들어내여 생산성을 높이고있다. 또한 감자농사와 콩농사에서도 품종이 좋아야 하며 두벌농사를 하려고 해도 생육기간이 짧으면서 생산성이 높은 앞뒤그루용 품종을 만들어야 하기때문이다.

문제 56. 육종에서 같은형접합체를 만드는 과정이 긴 리유는 무엇인가?

육종에서 중요한것은 같은형접합체를 만드는것인데 농작물에서는 제꽃가루받이를 시켜도 여러해가 걸린다. 그러므로 제수정을 시킬수 없

는 집짐승에서는 이 기간이 더 길다. 례를 들어 2쌍의 대립형질을 가진 량친을 섞붙임시켜(AABB×aabb) 새로운 계통인 AAbb형이나 aaBB형을 만들려고 하여도 제꽃가루받이를 시키는 경우 3세대가 걸린다. 육종실천에서는 우선 목적하는 대립형질의 수가 많으며 질적형질보다 량적형질이 더 많으므로 같은형접합체를 만드는 기간이 길다.

문제 57. 잡종세지기효과가 섞붙임방향에 따라 달라지는 원인은 무엇인가?

잡종세지기효과가 섞붙임방향에 따라 달라지는것은 세포질에 잡종세지기와 관련된 요인이 있기때문이다. 세포질은 암짝씨에 있으므로 어느것을 어미로 택하는가 하는데 따라 그 효과가 달라진다.

문제 58. 물고기에서 4배체를 얻기 위하여 온도충격을 준다. 더운물에서 사는 물고기와 찬물에서 사는 물고기에 어떤 온도충격을 주는것이 효과가 높겠는가를 생각하여라.

물고기에서는 4배체를 만드는데 온도충격방법을 적용하고있다. 이때 메기, 잉어, 붕어, 기념어와 같은 더운물을 좋아하는 물고기알은 수정시킨 후 인차 찬물에, 칠색송어와 같이 찬물을 좋아하는 물고기알은 더운물에 몇분간 놓아 4배체를 만든다. 리유는 물의 온도를 크게 변화시키지 않으면서 큰 충격을 주어 분렬하는 세포에서 방추사가 형성되지 못하도록 하기 위해서이다.

문제 59. 섞붙임육종법의 유전학적원리는 어디에 있는가?

섞붙임육종법의 유전학적원리는 섞붙임후대에서 유전자는 변화되지 않으나 그의 무이가 달라져 생기는 무이변이가운데서 우량한 개체나 집단을 선발하는것이다.

제8장. 진 화

문제 1. 자연선택과 인공선택의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

선택이라는 점 즉 생물의 진화가 일어나도록 어떤것은 버리고 어떤것은 남기는 과정이라는 점에서는 같다.

다른 점은 인공선택은 사람에게 리로운 변이를 일으킨 개체만 골라서 남기고 그렇지 못한것은 없애버리는 사람의 활동이고 자연선택은 말그대로 사람의 간섭이 없이 생존에 유리한 변이가 끊임없이 덧쌓여가면서 새로운 종이 생기는 과정이다.

구 분	인공선택	자연선택
어데서 진행되는가?	농업과 축산업에서 진행된다.	자연계에서 진행된다.
언제부터 시작되였는가?	농업과 축산업을 시작한 때부터 시작되였다.	생명이 기원된 때로부터 시작되였다.
누가 고르는가?	사람이 고른다.	자연이 고른다.
선택의 속도는 어떠한가?	비교적 빠르다.	매우 느리다.
선택의 정확성은 어떠한가?	정확치 못하다.	아주 정확하다.
어떤 변이가 쌓여지는가?	사람에게 리로운 변이가 쌓여진다.	생물체에 리로운 변이가 쌓여진다.
선택의 결과 무엇이 생기는가?	품종이 생긴다.	종이 생기고 적응이 완성된다.

문제 2. 물개와 고래가 땅우에서 살던 젖먹이동물이라는것을 무엇을 보고 알수 있는가?

· 새끼를 낳아 젖을 먹여 기르는것을 보고 알수 있다.

· 앞다리와 뒤다리가 흔적으로 혹은 퇴화되여 남아있는것을 보고 알수 있다.

· 물걸면에 나와서 페로 숨쉬는것을 보고 알수 있다.

· 피부에는 물고기류에 없는 털이 있거나 두터운 비계층이 있는것을 보고 알수 있다.

문제 3. 종이란 무엇이며 새로운 종이 어떻게 생기게 되는가?

생긴 모양과 사는 모습이 같고 자유로 짝붙임하여 생식능력이 있는 후대를 낳는 개체들의 무리를 말한다.

종은 생물을 갈라보는 기본단위이다.

생물계에서 일어난 변이가운데서 리로운것이 자연선택에 의하여 끊임없이 쌓여져나가는 과정에 같은 종의 생물에서도 형질의 차이가 심하게되여 새로운 종이 생겨나게 된다.

문제 4. 자연선택이 진화에서 가장 중요한 요인으로 되는것은 무엇때문인가?

자연선택에 의하여 야생동식물의 개체들가운데서 환경에 보다 잘 적응된것은 살아남고 그렇지 못한것은 죽어 없어진다.

생물에서 일어난 변이가운데서 리로운것은 자연선택에 의하여 끊임없이 쌓여져나간다. 이러한 과정이 오래동안 거듭되면 같은 종의 생물

에서도 형질의 차이가 심하게 되여 새로운 종이 생겨나게 된다.

바로 그렇기때문에 자연선택은 진화에서 가장 중요한 요인으로 된다.

문제 5. 진화의 방향에는 어떤것들이 있으며 그것을 갈라보는 기준은 무엇인가?

집단안에 유전되는 변이가 일어난 다음 그것이 그 생물집단안에 퍼지고 축적되여 그 생물집단안에 유전자구성에서 명백한 차이가 있는 새로운 집단이 생겨야 진화가 일어난다.

생물의 진화는 유전되는 변이가 계속 일어나고 그 변이가 자연환경의 영향을 받는 결과에 일어난다. 진화에서는 갑작변이가 중요한 요인으로 되고 그와 함께 반드시 도태가 일어나야 한다.

문제 6. 사람의 몸에 있는 흔적기관을 보고 무엇을 알수 있는가?

사람의 몸에는 90여가지의 흔적기관이 있는데 이것은 사람이 젖먹이동물로부터 진화한 먼 옛날에 살던 류인원에서 기원하였다는 증거로 된다.

문제 7. 일반적으로 보면 섬들에 특이한 생물들이 많다. 이것은 무엇때문인가?

같은 종안에서도 어떤 집단이 격리되면 자유로운 섞붙임이 이루어질수 없게 되며 이러한 집단은 새로운 종으로까지 분화하게 된다. 섬에 특수한 생물종이 많은것은 오랜 기간 지리적으로 격리되였기때문이다.

문제 8. 알에서 갓 까난 게의 새끼는 어떤 모양을 가지는가, 이것을 보고 무엇을 알수 있겠는가?

알에서 갓 까난 게의 새끼는 긴 배를 가진 새우 비슷한 모양으로 생겼다.

이것은 게도 먼 옛날에는 긴 배가 있는 새우모양으로 생긴 선조에서 생겨났다는것을 알수 있다.

문제 9. 격리현상이 일어나는 원인에 대하여 설명하여라.

· 높은 산, 큰 강과 바다, 호수 같은것에 의하여 격리현상이 일어난다.

· 영양방식, 생활방식, 사는 환경 등이 달라져서 격리현상이 일어난다.

· 꽃의 구조와 꽃피는 시기, 성성숙이 다른것 등 여러가지 원인으로 격리현상이 일어난다.

제9장. 물질 및 에네르기대사

문제 1. 효소반응속도는 온도가 지나치게 높으면 떨어진다. 그 리유는 무엇인가?

효소의 반응은 온도가 높을수록 빨라진다. 그러나 온도가 지나치게 높으면 단백질로 된 효소의 구조가 파괴되면서 반응속도가 떨어진다.

문제 2. 효모, 버섯, 벼, 강냉이, 개구리, 꿀벌은 에네르기원천을 어떻게 얻는 생물인가?

효모, 버섯, 개구리, 꿀벌은 남영양생물이고 벼, 강냉이는 제영양생물이다.

문제 3. 영양물질의 전환이 생물에 따라 어떻게 다른가?

제영양생물은 무기영양물질을 유기물질로 전환시켜 리용하며 남영양생물은 유기영양물질을 소화하여 몸구성물질로, 에네르기원천으로 전환시켜 리용한다.

문제 4. 다음 문장을 완성하여라.

생물이 외부환경에서 물질을 받아들여 몸의 성분을 만드는 과정을 (ㄱ)라고 부르고 몸의 성분과 받아들인 영양성분을 분해하고 소비하는 과정을 (ㄴ)라고 부른다. (ㄱ)와 (ㄴ)에 따르는 물질의 변화가 (ㄷ)이다. 동물은 무기물질로부터 직접 (ㄹ)을 합성할수 없으므로 (ㅁ)를 통해 영양물질을 받아들인다.

ㄱ-동화, ㄴ-이화, ㄷ-물질대사, ㄹ-영양물질, ㅁ-먹이

문제 5. 빛합성에 의하여 만들어지는 유기물질의 량을 최대로 늘이려면 어떤 조건을 지어주어야 하는가?

빛합성에 의하여 만들어지는 유기물질의 량을 최대한으로 늘이려면 식물의 잎이 빛을 잘 받게 하여야 하며 퇴비와 부식토를 많이 내여 땅의 온도도 높여주고 탄산가스의 량도 높여주어야 한다.

그리고 물대기를 과학적으로 하여야 한다.

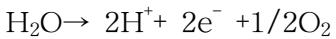
또한 비료도 구색에 맞게 주어야 한다.

문제 6. 빛합성에 의하여 생긴 산소는 H_2O에서 왔는가, CO_2에서 왔는가?

H_2O에서 왔다.

뿌리로부터 흡수된 물은 엽록체가 흡수한 빛에 의하여 수소양이온

$2H^+$와 $2e^-$, 산소로 분해된다.

$H_2O \rightarrow 2H^+ + 2e^- + 1/2O_2$

물이 분해되여 생기는 $2H^+$는 NADP를 환원하는데 쓰이고 $2e^-$는 엽록소가 잃은 전자를 보충해주며 O_2은 공기구멍을 통하여 밖으로 나간다.

물론 다른 요인도 작용하지만 빛이 작용하여 물이 분해된다고 하여 물의 빛분해라고도 부른다.

문제 7. 빛합성에 미치는 환경조건의 영향은 무엇인가?

· 빛합성속도는 빛세기의 영향을 받는다. 빛이 비치기 시작하면 빛합성이 진행되기 시작하고 빛세기가 증가함에 따라 빛합성속도도 커지다가 빛세기가 일정한 크기에 달하면 빛합성속도는 더 빨라지지 않는데 이때의 빛세기를 빛포화점이라고 부른다.

· 빛합성속도는 CO_2의 영향도 받는다. 온도가 일정할 때 CO_2의 농도가 일정한 한계에 이르면 빛합성속도는 더는 빨라지지 않으며 CO_2의 농도효과는 빛의 세기가 클수록 높아진다.

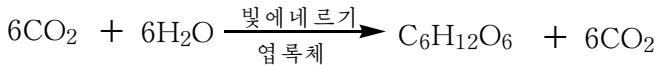
· 빛합성속도는 온도의 영향도 받는다.

센 빛에서는 온도가 높아짐에 따라 빛합성속도는 빨라지지만 빛이 너무 약하면 온도가 높아져도 빛합성속도는 거의 변하지 않는다.

빛, 온도, CO_2 같은 환경요인들은 복잡한 관계를 가지면서 빛합성속도에 영향을 준다.

문제 8. 빛합성이란 무엇인가? 빛합성반응식을 쓰고 설명하여라.

풀색식물의 엽록체에서 빛을 받아 이산화탄소와 물로부터 유기물질(포도당, 농마)을 만들고 산소를 내보내는 과정을 빛합성이라고 부른다.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{엽록체}]{\text{빛에네르기}} C_6H_{12}O_6 + 6CO_2$$

이 반응식은 빛합성에 쓰이는 물질과 빛합성결과에 생긴 물질을 표시할뿐이지 빛합성진행과정은 표시하지 않는다.

빛합성과정은 빛반응과 어둠반응으로 이루어진다.

· 빛반응과정

엽록소는 빛에네르기를 흡수하여 활성상태에 놓이며 에네르기를 가진 전자를 내보낸다.

이 전자의 에네르기는 ATP에 저축된다.(빛린산화)

엽록소에서 나온 e^-는 물로부터 생긴 H^+와 NADP를 환원하는데 쓰인다.

결과 빛에네르기는 ATP에 축적되며 엽록체에서는 물이 빛에 의하여 $2H^+$와 e^-, $1/2O_2$로 분해되여 $2H^+$는 NADP를 환원하는데 쓰이고 $2e^-$는 엽록소가 잃은 전자를 보충해주고 O_2은 밖으로 나간다.

빛에네르기는 ATP와 $NADPH_2$이라는 두가지 물질의 화학에네르기로 전환되여 CO_2을 동화하여 포도당을 합성하는 원동력으로 된다.

· 어둠반응

CO_2고정반응의 경로들가운데서 중요한것은 캘빈순환이다.

캘빈순환은 CO_2받음체인 5탄당인 리불로즈디린산이 재생되면서 CO_2을 환원하는 경로이다.

캘빈순환의 첫 반응은 CO_2고정이다. CO_2은 리불로즈디린산과 결합하여 불안정한 중간물질인 C_6을 만들고 그로부터 두분자의 린글리세린산이 형성된다. CO_2을 리불로즈디린산에 고정시키는 효소를 리불로즈디린산카르복실라제라고 부른다.

빛반응산물인 ATP와 $NADPH_2$은 린글리세린산을 환원하여 3탄당린산을 만드는데 쓰인다.

3탄당인 린글리세르알데히드와 린디옥시아세톤이 알돌라제에 의하여 과당-1,6-디린산으로 축합되고 그것으로부터 포도당-6—린산을 거쳐 포도당이 만들어진다.

문제 9. 농업생산에서 평당포기수를 정확히 보장하는것은 매우 중요한 문제로 나선다. 그 리유는 무엇인가?

농작물의 대수를 최대한 늘이면서도 땅의 영양흡수면적을 충분히 보장할수 있기때문이며 충분한 빛합성조건을 지어주기 위해서이다.

문제 10. 온도가 지나치게 높을 때 빛합성이 약해지는 원인이 무엇인가를 설명하여라.

빛합성과정은 여러가지 환경조건의 영향을 받으며 특히 온도, 빛, CO_2의 영향을 크게 받는다. 온도가 높아지면 빛합성속도도 빨라지다가 온도가 일정한 한계를 벗어나면 빛합성속도는 더 빨라지지 않고 나중에는 급격히 떨어지다가 멎는다. 그것은 높은 온도에서 빛합성에 참가하는 효소들이 불활성화되기때문이다.

문제 11. 물에 풀리지 않는 카로티노이드인 누런 빨간색소와 누런색소는 엽록소와 달리 식물체의 다른 부분들에도 있다. 어느 부분에 있

는가를 찾아보고 써보아라.

수박, 도마도, 고추 등의 익은 열매, 홍당무우와 꽃가루에도 있다.

문제 12. 물에 풀리는 색소들은 어떤 식물들에 있으며 식물체의 어느 부분에 들어있는가를 알아보고 써보아라.

단풍나무잎, 앵두, 양벚, 딸기의 익은 열매와 봉선화, 진달래의 꽃잎에 물에 녹는 빨간색소가 있다.(안토시안)

문제 13. 빛반응에서 엽록소는 어떤 작용을 하는가?

엽록소는 빛에네르기를 흡수하여 높은에네르기를 가진 전자를 빛반응계에 내주면서 산화되고 물의 OH^-로부터 전자를 받는 역할을 한다. 즉 엽록소가 직접 산화환원된다.

문제 14. 빛합성의 빛반응과 CO_2고정반응의 다른 점을 다음표에 정리하고 그 호상관계를 설명하여라.

반응	반응이 진행되는 곳	반응에 쓰이는 물질	반응에서 생기는 물질	반응에 영향을 주는 요인
빛반응	엽록체의 주머니모양체	빛량자, ADP, P_i, NADP, H_2O	ATP, $NADPH_2$	빛세기
CO_2고정반응	엽록체의 바탕질	리불로즈디린산, 이산화탄소	린글리세린산, 포도당	CO_2농도, 온도

문제 15. 잎면적을 늘이고 빛합성기간을 길게 해주며 CO_2를 충분히 보장해주자면 어떻게 하여야 하는가?

식물밀도를 합리적으로 하고 엽록소함량을 마지막까지 높게 하기 위한 질소비료, 유기질비료를 많이 주어 CO_2가 많이 생기게 하거나 통풍을 보장하여야 한다.

문제 16. 단위면적에서 농작물의 유기물질생산량을 늘이자면 어떻게 해야 하는가?

단위면적에서 농작물의 유기물질생산량을 늘이자면 유리한 환경조건을 지어주어야 한다.

즉 농작물이 요구하는 물조건을 원만히 보장해주며 생물체의 생육과 여물기에 알맞는 온도조건을 보장해주어야 한다.

또한 해비침시간을 원만히 보장해주며 생물의 자라기와 번식에 유리하도록 토양속에 물기와 질소, 린, 칼리움 등 무기영양성분을 충분히 보장해주어야 한다. 이와 함께 토양이 부드럽고 중성이면서 소금기가 적거나 없어야 한다.

중요한것은 종자혁명을 하여 생육기일이 짧으면서도 소출이 많이 나는 좋은 품종을 육성해내는것이다.

문제 17. 술을 만들 때 탕크안을 덮히지 않았는데 부글부글 끓는것처럼 보인다. 그것은 무엇때문인가?

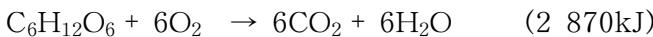
술은 포도당을 삭혀서(발효시켜) 만든다.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

이 CO_2이 공기방울로 솟구쳐오르므로 부글부글 끓는것처럼 보인다.

문제 18. 포도당의 연소와 산소숨쉬기의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

산화반응이라는 본질과 반응식, 반응에서 나오는 열은 같다.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O \qquad (2\ 870kJ)$$

다른 점은 포도당이 연소될 때에는 이 반응이 단번에 진행되면서 에네르기가 대부분 열로 나간다. 표로 보면 다음과 같다.

구 분	연 소	숨 쉬 기
장소	생체밖에서 진행되는 산화	세포안에서 진행되는 산화
반응조건	높은 온도조건에서 촉매없이 진행. 물에 의하여 멎는다.	체온조건에서 효소의 참가밑에 진행. 물이 있는 조건에서만 진행된다.(효소가 물이 있는 조건에서 작용하는 사정, 물이 숨쉬기를 보장하는 해당반응에 기질로 참가하는 사정, 숨쉬기과정에서 떨어진 한쌍의 수소가 산소와 작용하여 물을 만드는 사정과 관련)
에네르기의 내보내기와 그 형태, 리용면에서	연소는 불꽃을 내면서 한꺼번에 많은 열을 내보낸다. 또한 유기물질이 탈 때에는 그 물질의 화학에네르기가 모두 열에네르기로 변한다.	여러 단계를 거쳐 실현된다. 반응의 매 단계마다 에네르기가 조금씩 나온다. 숨쉬기과정에 나오는 에네르기는 많은 몫이 ATP에 저축되고 나머지는 열로 변한다.
산화방식	물질이 산소와 직접 결합. 산소와 탄소가 결합하여 CO_2을 만든다.	숨쉬기기질에서 한쌍의 수소가 떨어지는 방식으로, 탈탄산화의 방식으로 진행된다. 숨쉬기에서는 산소가 기질에서 떨어진 수소와 결합하여 물을 만드는데 쓰인다.

문제 19. 포도당 300g이 산소숨쉬기의 기본물질로 쓰이면 CO_2은 몇g이 생기는가?

$C_6H_{12}O_6$ + O_2 → $6CO_2$ + $6H_2O$ (2870kJ)

180 264

300 X

180:264 =300:X

$$X = \frac{264 \times 300}{180} = 440$$ 즉 X=440(g)

문제 20. 포도당의 산화(산소숨쉬기)반응식을 쓰고 여기서 CO_2은 어디에서 6분자 생기며 H_2O는 왜 6분자 생기는것으로 되는가를 밝혀라.

$C_6H_{12}O_6$ + $6O_2$ → $6CO_2$ + $6H_2O$ (2 870kJ)

여기서 CO_2은 $C_6H_{12}O_6$에서 생기며 $C_6H_{12}O_6$ 한 분자에 수소가 12개 있으므로 H_2O가 6분자 생기는것으로 된다.

문제 21. ATP는 보통세포에서는 마른 물질로 계산해서 0.04%정도 들어있다. 그러나 힘차게 운동하는 힘살세포 같은데서는 이보다 훨씬 많아 0.2~0.6%정도까지 들어있다. 그 리유는 무엇이며 이것을 보고 무엇을 알수 있는가?

· 그것은 힘살세포에서 산소숨쉬기가 활발히 진행되여 ATP가 많이 합성되기때문이다.

생물이 살아가는데 끊임없이 소비되는 에네르기는 숨쉬기 즉 유기물질(숨쉬기기질)이 산화되는 과정에 얻는다. 이 과정은 세포안에서 진행된다.

숨쉴 때 반응식은 다음과 같다.

$C_6H_{12}O_6$ + $6O_2$ → $6CO_2$ + $6H_2O$ (2 870kJ)

이 반응은 단번에 진행되지 않고 여러 단계로 진행되며 이때 나오는 에네르기는 대부분 열로 나가지 않고 효과적으로 쓰인다.

산소숨쉬기과정은 크게 3단계 즉 당분해과정, 레몬산순환, 전자전달계로 나누어지는데 포도당 1mol로부터 38mol의 ATP가 만들어진다.

· 운동하는 힘살세포에서는 포도당이 부족할 때 저장당류인 글리코겐이 포도당으로 분해되여 산소숨쉬기에 인입되기도 한다.

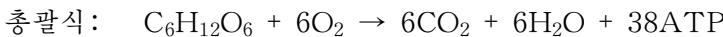
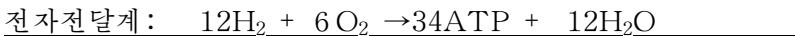
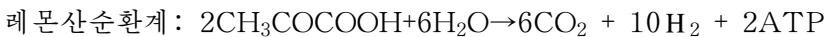
· 또한 ATP가 부족할 때에는 힘살세포에 들어있던 크레아틴린산이 린산기를 ADP에 넘겨주어 보충적으로 ATP를 합성하기도 한다.

문제 22. 산소숨쉬기의 어느 단계들에서 ATP가 각각 몇mol씩 얻어져 총 38mol이 얻어지는가?

당분해계:　$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3COCOOH + 2H_2 + 2ATP$

레몬산순환계: $2CH_3COCOOH + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 10H_2 + 2ATP$

전자전달계:　$12H_2 + 6O_2 \rightarrow 34ATP + 12H_2O$

총괄식:　$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$

첫 단계와 둘째 단계에서 각각 2mol씩, 셋째 단계에서 34mol 생겨 모두 38mol 생긴다.

문제 23. 빛합성과 숨쉬기는 어떻게 련관되여있으며 또 어떻게 구별되는가?

빛합성과 숨쉬기사이의 련관

빛합성은 합성과정, 숨쉬기는 분해과정으로서 서로 반대되는 과정이지만 서로 밀접히 련관되여있다.

빛합성때는 숨쉬기에서 나온 이산화탄소를 리용하며 숨쉬기에서는 빛합성결과 생긴 유기물질과 산소를 리용한다.

다른 점

빛 합 성	숨 쉬 기
이산화탄소와 물을 원료로 쓴다.	산소와 유기물질을 원료로 쓴다.
당질을 비롯한 유기물질을 합성하고 산소를 내보낸다.	탄산가스와 물을 형성.
엽록소가 빛에네르기를 흡수하여 ATP로 전환시킨다.	유기물질의 화학에네르기가 ATP에 축적.
빛린산화를 통하여 빛에네르기를 ATP로 전환시킨다.	산화적린산화를 통하여 유기물질의 화학에네르기가 ATP로 전환된다.
물의 수소가 주로 NADP와 결합하여 $NADPH_2$을 형성.	유기물질의 수소가 주로 NAD에 결합하여 $NADH_2$을 형성.
당질합성과정에 ATP를 리용.	세포의 여러가지 생명활동에 ATP를 리용.
엽록소를 가진 세포에서만 진행.	모든 산 세포에서 진행.

문제 24. 저장탕크에 사과를 저장할 때 탕크안의 CO_2의 농도를 인공적으로 높여준다. 그 리유는 무엇인가?

사과가 산소숨쉬기를 하면 포도당이 분해되면서 CO_2과 H_2O를 내보내여 사과의 품질을 떨군다.

때문에 산소숨쉬기를 억제하기 위하여 CO_2의 농도를 인공적으로 높여준다.

문제 25. 농작물이 꽃이 피고 씨앗이 여물 때 고인물피해를 받으면 수확이 떨어진다. 그 원인은 무엇인가?

· 꽃가루받이가 잘 안되며 씨앗이 제대로 자랄수 없기때문이다.

· 고인물속에서 뿌리가 물과 무기영양물질을 제대로 빨아올릴수 없고 빛합성도 제대로 진행될수 없으며 에네르기소비는 많으므로 맺힌 씨앗조차 유기영양물질을 잘 공급받지 못하여 제대로 여물수 없기때문이다.

· 숨쉬기가 지장되여 살아가는데 필요한 에네르기를 제대로 만들지 못하기때문이다.

문제 26. 효소활성이 매질의 pH의 영향을 받는것은 무엇때문인가?

효소에 매질의 영향을 받는 기능원자단들이 많기때문이다.

문제 27. 산화환원반응과 옮김반응은 생물체에서 어떤 의의를 가지는가?

산화환원반응은 생물체의 숨쉬기과정에서 유기물질을 분해시켜 에네르기를 얻는데 의의가 있다.

옮김반응은 새로운 아미노산을 만드는 반응이다. 당분해과정에서 포도당 등의 물질을 활성화시키는데 리용된다.

문제 28. 효소가 무기촉매와 다른 점은 무엇인가?

· 효소활성은 무기촉매에 비할바없이 높다.

· 효소는 기질특이성을 가진다.

· 온화한 조건(체온조건)에서 화학반응을 촉진시킨다.

· 보통가역반응이다.

문제 29. 산소숨쉬기과정에 ATP에 저축되는 에네르기효률은 얼마인가 계산해보아라.

$$\frac{40\times38}{2870}\cdot100=52.96\%$$

문제 30. 식물에서 포도당은 농마, 섬유소로 전환되고 사람의 근육세포에서 포도당은 글리코겐으로 전환된다. 이 과정은 다음의 생명활동에서 어느것인가?

① 조절 ② 숨쉬기 ③ 합성 ④ 배설

답. ③ 합성

문제 31. 생물의 생활에 필요한 에네르기의 대부분을 당질이 보장하게 되는 원인은 무엇인가?

당질이 생물계에 제일 많으며 먼저 리용되는 물질이기때문이다.

문제 32. 겨울잠을 자는 젖먹이동물은 가을철에 기름질을 기름조직에 많이 축적하고 겨울잠을 잔다. 기름질이 겨울잠과 그 준비에 유리한 측면은 무엇인가?

기름이 분해될 때 당질이나 단백질보다 2배이상의 에네르기가 나오기때문이다.

문제 33. 농마밖의 당질에는 어떤것들이 있으며 그것을 먹으면 어떻게 전환되는가?

농마밖의 당질에는 하나당, 두당, 섬유소 등이 있다.

하나당인 포도당, 과당은 직접 숨쉬기기질로 리용되여 에네르기를 내며 두당인 사탕은 포도당과 과당, 길금당은 포도당, 젖당은 포도당과 갈락토즈로 물분해되여 숨쉬기기질로 리용된다. 섬유소는 사람이나 돼지의 소화관에서는 분해되지 못하고 그냥 몸밖으로 나간다.

문제 34. 침이 모든 밥알에 묻게 하자면 어떻게 하여야 하는가?

식사할 때 밥알에 침이 잘 묻도록 입에 넣고 혀로 돌리면서 여러번 씹고 국물이나 물이 많은 찬을 먹어야 한다. 밥을 국이나 물에 말아먹으면 밥알에 침이 잘 묻지 않아 소화률이 낮아진다.

문제 35. 김치를 만들 때 조미료와 함께 단백식품(명태, 낙지, 소라 등)을 쓰는 리유를 설명하여라.

· 김치를 만들 때 조미료와 함께 단백식품을 넣는것은 젖산균의 영양원천을 마련해주며 김치의 맛을 돋구기 위해서이다.

젖산균은 단백질에 대한 요구가 높은 세균이다. 그러므로 단백식품을 넣으면 젖산발효가 잘되여 김치의 새큼한 맛과 향긋한 냄새를 돋구어준다.

· 또한 pH를 조절하여 김치맛을 떨구는 잡균의 발육을 억제할수 있다.

문제 36. 생물의 질소동화에 대하여 말해보아라.

식물에서는 NO_3^-이나 NH_4^+를 유기질소화합물로 합성한다.

사람이나 동물은 무기질소를 동화하지 못하고 단백질형태로 섭취하여 아미노산으로 물분해하고 다시 단백질을 합성하며 또 아미노산을 유기산과 암모니아로 분해하여 숨쉬기기질 및 여러가지 물질합성에 쓴다.

제10장. 항상성과 동물의 행동

문제 1. 호르몬이란 무엇인가?

호르몬이란 내분비선에서 만들어진 후 피에 실려 운반되여 일정한 조직과 기관에만 작용하는 미량작용물질을 말한다.

문제 2. 호르몬농도의 조절은 어떤 의의를 가지겠는가?

호르몬농도가 일정한것은 몸의 항상성을 유지조절하는데서 중요한 의의가 있다.

문제 3. 호르몬에 대한 표적기관이 한개인 경우와 여러개인 경우의 실례를 들어보아라.

내분비선들에 대한 자극호르몬들은 표적기관이 하나이고 내분비선에서 분비되는 호르몬들은 표적기관이 여러개이다.

문제 4. 뇌하수체전엽은 표적기관의 활동을 어떻게 조절하는가?

뇌하수체전엽에서는 성장호르몬, 갑상선자극호르몬, 콩팥웃선겉질자극호르몬, 생식선자극호르몬이 분비된다.

성장호르몬은 온몸의 세포가 표적기관이며 갑상선자극호르몬은 갑상선이, 콩팥웃선겉질자극호르몬은 콩팥웃선겉질이, 생식선자극호르몬은 생식선이 표적기관이다.

뇌하수체전엽에서 분비된 갑상선자극호르몬은 갑상선을 자극하여 티록신이 분비되게 한다.

문제 5. 부의 되돌이조절의 원리를 리용하여 만든 기구나 장치들의 실례를 들어보아라.

수도물조절장치, 전원스위치조절장치 등…

문제 6. 취장섬에 의하여 피당량이 어떻게 조절되는가?

직접자극

낮아진 피당량→취장섬의 α세포에서 글루카곤분비→글리코겐이 포도당으로 분해→피당량증가

높아진 피당량→간뇌의 시구하부→부교감신경→취장섬의 β세포에서 인슐린분비→피당이 글리코겐으로 합성, 저장, 포도당분해(간, 힘살)→피당량감소

문제 7. 삼투압이 변할 때 세포의 모양은 어떻게 달라지는가?

삼투압이 높으면 세포는 자기의 모양을 나타내며 삼투압이 낮아지

면 세포가 우그러져 자기모양을 나타내지 못한다.

문제 8. 바다물고기가 어떻게 체액의 삼투압을 바다물보다 낮게 유지하는가?

바다물고기들은 민물고기와는 반대로 염류를 내보내는 물림새가 발달하여 체액의 삼투압을 사는 환경(바다물)보다 낮게 유지한다.

필요이상의 염류는 아가미의 특별한 세포를 통하여 몸밖으로 내보낸다.

콩팥에서 물을 다시 흡수하는 능력이 강하므로 소금기가 짙은 오줌을 만들어 내보낸다.

그리하여 염류는 몸밖으로 나가고 물은 몸안에 남게 되므로 바다물의 삼투압보다 낮은 체액환경이 이루어진다.

문제 9. 피당은 어디에 쓰이며 어떤 의의를 가지는가?

피당은 에네르기원천으로 쓰이며 몸안의 항상성유지조절에서 큰 의의를 가진다.

문제 10. 체액의 pH가 물질대사에 어떤 영향을 미치는가?

체액의 pH는 효소의 활성에 영향을 미침으로써 물질대사를 빠르게 할수도 있고 뜨게 할수도 있다. 결국 체액의 pH는 항상성유지, 조절에서 큰 의의를 가진다.

문제 11. 체온이 일정한 수준으로 유지되는것은 어떤 의의를 가지는가?

체온도 효소의 작용에 영향을 미침으로써 항상성유지조절에서 큰 의의를 가진다.

문제 12. 피당량조절에 어떤 호르몬이 참가하며 어떤 작용을 하는가?

취장섬의 β세포에서 분비되는 인슐린과 α세포에서 분비되는 글루카곤이 큰 영향을 미친다. 인슐린은 피당량을 낮추고 글루카곤은 피당량을 높인다.

문제 13. 체액의 pH조절에서 콩팥이 어떤 역할을 노는가?

콩팥은 H^+이온과 산성물질배설을 통하여 체액의 pH조절에서 중요한 역할을 한다.

문제 14. 피당량이나 체온과 같은 몸안환경이 자동적으로 조절되는 기초에는 무엇이 놓여있는가?

피당량이나 체온과 같은 몸안환경이 자동적으로 조절되는 기초에는 신경계통의 작용, 호르몬의 작용, 신경계통과 호르몬의 협력작용 등

복잡한 조절작용이 놓여있다.

문제 15. 날씨가 몹시 더울 때 개가 혀를 길게 뽑고 헐떡이는 리유는 무엇인가?

개는 땀선이 없는 동물이다. 따라서 숨쉬기운동을 빨리 할 때 페와 혀의 걸면을 거쳐 많은 열을 내보내야 한다.

결국 개의 이와 같은 행동은 더운 자극에 의해 높아진 몸온도를 낮추기 위한 생리적현상이다.

문제 16. 바깥온도가 높을 때 체온조절물림새를 도식화하여 설명하여라.

바깥온도가 더워지고 체온이 높아지면 피부에 있는 랭감수기, 몸안의 온도감수기로부터 흥분이 생겨 간뇌의 체온조절중추에 전달된다. 이렇게 되면 부교감신경을 거쳐 피부피줄을 늘여 열이 밖으로 많이 나가게 하고 한편으로는 열이 적게 생겨나게 한다. 또 콩팥웃선속질을 자극하여 아드레날린분비를 약화시키고 체온조절중추로부터 뇌하수체에로 흥분이 전달되여 갑상선자극호르몬, 콩팥웃선자극호르몬분비가 억제되며 힘살에서도 물질대사가 억제되여 열이 적게 생기게 하여 체온을 조절한다.

높은 온도자극→지각신경→간뇌의 시구하부에 있는 체온조절중추→부교감신경→피부피줄확장, 땀나기촉진→열방출촉진→체온낮춤

한편 물질대사활동약화→열생산량감소

문제 17. 체온의 화학적조절과 물리적조절사이에는 어떤 관계가 있는가?

체온의 화학적조절과 물리적조절사이에는 밀접한 련관이 있으며 신경계통의 총적인 통제와 지배를 받는다.

・ 물리적조절. 피부의 피줄수축과 확장, 심장활동의 약화 또는 강화→피흐름약화 또는 강화→열나가기방지 또는 촉진

・ 화학적조절. 호르몬인 아드레날린, 코르티코이드, 티록신분비→힘살과 간에서의 대사활동강화 또는 약화→열생성강화 또는 약화

이 두가지 조절은 간뇌의 시구하부의 몸온도조절중추의 지배를 받는다.

문제 18. 면역이란 무엇이며 면역에는 어떤 종류들이 있는가?

면역이란 몸에 병균이나 그것의 독소, 종류가 다른 단백질 같은 항원이 들어왔을 때 그것의 유해로운 작용을 막아내는 생물체의 방어능력을 말한다.

면역에는 선천면역과 후천면역이 있다. 후천면역은 다시 자연면역과 인공면역으로, 인공면역을 다시 능동면역과 피동면역으로 나눈다.

문제 19. 흰피알에는 어떤 종류들이 있으며 몸에서 어떤 역할을 하는가?

흰피알의 종류. 과립성흰피알, 무과립성흰피알

과립성흰피알은 호중성, 호산성, 호염기성흰피알로, 무과립성흰피알은 림파구와 큰먹기세포로 나눈다.

흰피알의 역할은 병균을 잡아먹는 기능을 수행하는것이다.

문제 20. 토끼에 어떤 항원을 감염시키면 면역이 형성된다. 이 토끼의 피물(혈청)을 분석하여 얻은 6가지 단백질을 조사하여보았더니 γ-글로불린성분이 현저히 증가하는것을 볼수 있다. 이 사실은 무엇을 말해주는가?

이것은 γ-글로불린이라는 항체단백질이 생겼다는것을 말해준다.

문제 21. 예방주사를 맞았을 때 몹시 앓는 경우가 있고 그렇지 않은 경우가 있다. 그 원인이 어디에 있다고 생각하는가?

몹시 앓는 경우는 병원체를 약화시켜 만든 예방주사를 맞은 경우이고 덜 앓는 경우는 병원체를 멸균하여 죽여서 만든 예방주사를 맞은 경우이다.

문제 22. 어떤 전염병을 앓고났다고 하여 다른 전염병에도 안 걸리겠는가, 그 원인은 무엇인가?

어떤 전염병을 앓고났다고 하여 다른 전염병에도 안 걸리는것은 아니다.

항원과 항체가 결합되는 반응을 항원항체반응이라고 하는데 항원은 반드시 자기와 반응하는 항체만을 만든다. 그러므로 항원이 다르면 항체도 다르다. 어떤 전염병을 앓고난 뒤 생긴 면역은 자연면역인데 그 전염병에 대한 면역만 생기고 다른 전염병에는 면역을 나타내지 못한다.

문제 23. 어떤 음식을 먹었을 때 두드러기가 돋는다든가 항생제를 맞았을 때 부작용이 나타나는 현상이 있다. 이 현상의 원인이 어디에 있다고 생각하는가?

몸안에서 리롭지 못한 항원항체반응이 일어났다는것을 말해준다.

문제 24. 자기 피부가 아닌 다른 사람의 피부를 옮겨주면 어떤 현상이 나타나겠는가를 생각해보아라.

다른 사람의 피부는 다른 종류의 단백질이므로 항원이다. 그러므로 항원항체반응의 한 종류로서 거절반응이 일어난다.

문제 25. 항원항체반응이란 무엇이며 어떤 의의를 가지는가?

항원과 항체가 작용하는 반응을 항원항체반응이라고 부른다.

항원항체반응의 결과에 생긴 물질은 독이 없는 물질로서 먹기세포에 의해 처리되거나 몸밖으로 배설된다. 그리하여 사람과 동물은 그 독소로부터 보호된다.

그 의의는 여러가지 병균과 비루스의 침입으로부터 사람과 동물의 생명을 보호하며 특히 면역을 형성시켜 사람과 동물이 병에 걸리지 않도록 하는데 있다.

문제 26. 예방약을 만들 때 왜 병원체를 죽이거나 독성을 약하게 하는가?

병을 예방하기 위하여 미리 면역을 형성시키는것을 왁찐료법이라고 부른다. 왁찐은 인공적인 항원이다.

왁찐에는 병원체의 독성을 약화시켜 만든 산균왁찐과 병원체를 멸균하여 죽여서 만든 죽인균왁찐이 있다.

예방약 즉 왁찐을 주사하는것은 결국 항원을 주사하는것이므로 병원성이 센 산 병원체를 그대로 쓰면 항체가 형성되는 기간에 몹시 앓을수 있으며 심지어 생명에 위험을 줄수 있다.

죽은 병원체나 독성이 약해진 병원체에 의해서도 항체가 생긴다.

그러므로 병원체를 죽이거나 독성을 약화시켜 예방약을 만든다.

문제 27. 한쪽눈에 먹칠한 잠자리가 맴도는 원인은 무엇인가?

빛양성따름성에 의하여 먹칠하지 않은 눈쪽으로만 날아가므로 맴돈다.

문제 28. 동물들의 빛따름성을 어떻게 리용할수 있는가?

밤에 불을 켜놓아 해로운 곤충을 잡거나 등불을 켜서 물고기를 모여들게 하여 물고기를 잡는데 리용할수 있다.

문제 29. 새의 둥지를 트는 행동을 보고 무엇을 알수 있는가?

새의 행동은 둥지를 틀려는 의식적인 행동이 아니라 본능행동이라는것을 알수 있다. 새는 둥지를 틀 때 나무가지를 둥지트는 곳으로 물고가다가 떨어뜨리면 그것을 다시 찾아 물거나 그 자리에서 나무가지를 가져왔던 곳으로 되돌아가는것이 아니라 둥지트는 곳으로 갔다가 그곳에로 되돌아간다.

이것은 새의 둥지트는 행동이 의식적인 행동이 아니라 본능적인 행동이라는것을 증명하여준다.

문제 30. 우리가 공부할 때 조건반사가 어떻게 형성되는가를 생각

해보아라.

교원이 교실에 들어오면 일어서고 앉은 후 교원의 이야기를 주의깊게 듣는 현상, 교원이 칠판에 글을 쓸 때 학생들은 학습장에 써넣는 현상, 교원이 직관물을 제시하면 주의를 집중해서 보는 현상 등은 다 일시적 신경련결에 의한 조건반사에 의하여 형성된것들이다.

문제 31. 물고기의 길들기과정에 어떤 《생활경험》이 얻어지겠는가 생각해보아라.

잘못한 행동은 그만두고 잘한 행동만 남겨두고 그대로 행동하면 먹을것이 생긴다는 《생활경험》이 얻어진다.

문제 32. 그림에서와 같이 실험동물이 직접 먹이가 있는 곳으로 갈수 없게 쇠그물로 막아주고 한쪽에 문을 만들어 놓는다. 닭은 먹이가 있는 곳으로 곧바로 가려는 동작만 거듭하면서 에돌아서 들어갈줄 모른다. 그러나 개는 먹이를 보고 한두번 왔다갔다 하다가 인차 문을 찾아 들어간다. 원숭이는 주위를 살펴보고 실수없이 곧바로 문을 찾아들어간다. 이 실험을 통하여 무엇을 알수 있는가?(제1중학교 《생물》 6학년 75페지 그림 2-23 참고)

《지능》행동은 대뇌피질이 발달한 동물들에서 잘 나타난다는것을 보여준다.

문제 33. 조건반사와 배우기에 의한 행동의 다른 점을 설명하여라.

조건반사는 일정한 조건이 반복되여 형성되는 반사이고 《배우기》행동은 동물이 경험이나 훈련에 의하여 새로운 행동을 하게 되는것이다.

조건반사는 조건자극이 무조건자극보다 시간적으로 앞서 어느 정도 거듭 작용하여야 형성되며 동물의 종류에 따라 조건반사의 형태도 다양하고 형성속도도 다르며 인공적으로 거듭되는 훈련에 의하여 형성시킬수 있다.

《배우기》는 동물이 생활과정에 경험을 쌓거나 훈련에 의하여 환경에 적응된 행동을 하게 되는것인데 배운 내용들이 합쳐져 《지능》행동을 하게 되는것이다.

문제 34. 조건자극보다 무조건자극을 먼저 주어버릇하면 왜 조건반사가 형성되지 않는가?

조건반사는 생활체험을 통하여 얻어지는 반사이다. 조건반사는 대뇌피질에서 무조건자극에 의해 생긴 흥분점과 조건자극에 의해 생긴 흥분점사이에 일시적인 신경련계가 맺어진 결과 형성된다.

조건반사는 조건자극을 먼저 주고 다음 무조건자극을 주는 훈련을 시켜야만 형성된다. 무조건자극을 먼저 주고 조건자극을 주어서는 형성되지 않는다. 그것은 무조건자극에 의해 생긴 흥분점의 흥분은 조건자극에 의하여 생긴 흥분점의 흥분보다 세기때문이다. 무조건자극을 먼저 주면 그에 대응하는 효과가 인차 나타나기때문에 그 뒤로 주는 조건자극이 아무런 의의를 못 가지게 된다.

문제 35. 본능이나 무조건반사행동은 왜 변하지 않고 틀에 박힌듯한 행동이라고 하는가?

무조건반사와 본능행동은 조건반사와는 달리 사라지지 않으며 유전된다.

본능행동은 몇가지 단순한 무조건반사(부분행동)가 단순히 기계적으로 이어져 나타나는 행동인데 어떤 자극에 의해 하나의 부분행동이 시작되면 곧 정해진 순서에 따라 해당한 부분행동이 차례로 마지막까지 수행되며 행동의 순서는 달라지지 않는다.

실례로 새는 둥지를 틀려고 나무가지를 물고 오다가 도중에 떨어뜨려도 둥지를 트는 시늉을 하고서야 다시 날아간다.

무조건반사는 뜻과 관계없이 나타나는 반사활동이다. 그러므로 변하지 않고 틀에 박힌듯 한 행동, 정해진 행동이라고 부른다.

문제 36. 길들기와 《지능》행동의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점. 길들이기와 《지능》행동이 둘다 동물이 살아가는 과정에 생겨나며 조건에 따라 쉽게 변할수 있는 새로운 행동이라는것이다.

다른 점. 길들기는 동물이 《생활경험》에 의하여 새로운 행동을 하게 되는것이고 《지능》행동은 동물들이 생활에서 얻은 《경험》과 《배우기》에 기초하여 앞을 내다보는것과 같은 행동이다. 즉 길들기는 어떤 행동을 여러번 잘못하면서 거듭하는 과정에 목적을 달성하면 그 기억을 남겨 차츰 잘못하는 회수가 줄어든 결과에 형성되는것이고 동물의 《지능》행동은 그 수준이 보잘것없기는 하지만 대뇌피질이 발달한 일부 젖먹이동물에서만 볼수 있는 보다 복잡한 행동이다.

문제 37. 본능행동과 무조건반사행동은 어떤 관계가 있는가?

본능행동과 무조건반사는 날 때부터 가지고있으며 변하지 않고 틀에 박힌듯한 고정된 행동이며 유전된다는 점에서는 같으나 본능행동은 몇가지 무조건반사행동이 련이어 맞물려 나타나는 행동이라는 점에서는 무조건반사와 다르다.

제11장. 생물공학

문제 1. 원형질체분리와 원형질체융합에 대하여 실례를 들어 설명하여라.

식물조직에서 세포를 분리하고 세포벽을 없앤 원형질덩어리를 원형질체라고 하며 원형질체를 얻는 과정을 원형질체분리라고 부른다.

1970년에 한 학자는 담배잎살조직을 효소로 처리하여 세포벽을 벗겨 산 원형질체를 분리하는데 성공하였다. 두 종류의 원형질체를 서로 맞대놓으면 알맞는 조건에서 하나로 합쳐지는데 이것을 원형질체융합이라고 부른다.

1978년에 감자와 도마도의 원형질체를 융합시켜 《포마도》라는 몸세포잡종을 얻어냈다.

문제 2. 조직배양방법으로 식물체를 키우는것의 좋은 점은 무엇인가?

무균조건에서 식물의 조직을 일정한 크기로 떼내여 영양물질과 호르몬이 들어있는 배양기(배지)에서 세포분렬을 계속 유지하도록 하면서 자래우는것을 조직배양이라고 부른다.

조직배양은 식물세포의 특성과 기관분화에 미치는 성장조절물질의 역할을 리용한것이다. 조직배양방법으로 식물체를 키우는것은 계절적제한성이 없이 보다 짧은 시간동안에 보다 많은 식물체를 공업적방법으로 키워낼수 있는 좋은 점이 있다.

문제 3. 새로운 종의 식물조직을 처음으로 배양하자면 어떤 배지를 리용하여야 하는가?

일반적으로는 그 종과 비슷한 종, 그 종이 속하는 과의 식물조직배양에 리용하였던 배지를 참고하여 새로 리용할 배지를 선택한다.

그러나 흔히 새로운 종의 식물조직을 처음으로 배양하자면 MS(무라시게-스쿠그)배지를 리용하는것이 좋다.

그것은 MS배지가 일반식물조직배양에서 가장 많이 쓰이고있는 배지이기때문이다.

문제 4. 분화와 탈분화의 관계와 그 의의는 무엇인가?

· 분화와 탈분화의 관계

분화는 분렬한 세포들이 자라면서 모양과 구조, 기능이 서로 다른 여러가지 세포들로 변화되는 현상을 말한다.

탈분화(거꿀분화)는 일단 조직, 기관으로 분화되였던 세포들이 다시 분렬을 진행하여 분화된 특징을 잃고 분화되지 않았던 처음상태로 되돌아가는 현상을 말한다. 즉 분화는 분렬능력을 잃고 어떤 기능을 전문적으로 수행하는 세포로 된 상태라면 탈분화는 분화되였던 세포를 거꾸로 세포분렬을 하는 첫 상태로 되돌려보내는 과정이므로 서로 반대의 관계에 있다고 말할수 있다.

· 의의

분화는 세포들이 일정한 기능을 맡아 수행할수 있게 함으로써 조직, 기관, 개체를 만들고 유지할수 있게 한다.

탈분화는 분화되였던 세포를 첫 상태의 분렬하는 세포로 되돌려세움으로써 조직배양과정에 유상조직(상처아뭄조직)을 만들고 그로부터 새로운 식물체를 수많이 재생시키거나 우량한 계통, 품종들을 육종할수 있게 하며 유용한 물질을 많이 생산하거나 무비루스식물체를 생산할수 있게 한다.

문제 5. 동물조직배양의 특성을 식물조직배양과 비교하여 설명하여라.

동물조직배양은 식물조직배양보다 더 오래전부터 진행되였다.

동물조직배양에서는 소금용액과 몇가지 무기염, 포도당을 일정한 농도로 넣어서 기초배지를 만든다.

그러나 식물조직배양용기초배지에는 무기염외에 사탕을 더 많이 둔다.

동물조직배양에서는 기초배지에 동물세포와 조직의 증식에 필요한 여러가지 아미노산들과 비타민, 피물, 피진, 조직추출물 등을 첨가한다.

식물조직배양에서는 기초배지에 아욱신이나 시토키닌과 같은 식물호르몬만 더 넣어주어 기관분화를 일으켜 옹근개체를 얻어낸다.

동물조직배양에서는 조직, 기관배양을 하면서도 동시에 영양요구성, 물질대사, 면역학적연구 등을 진행한다.

문제 6. 식물원형질체융합에서 많이 쓰는 방법은 어떤것이며 그 리유는 무엇인가?

식물원형질체융합방법에는 질산나트리움법, 높은 pH-높은 Ca법, PEG법, PVA법, 전기세포융합법 등이 있다.

최근 식물원형질체융합에서는 전기세포융합방법을 많이 쓰고있다.

원형질체들은 막전위가 음전하를 띠므로 서로 반발하면서 개별적으로 있게 된다.

원형질체현탁액에 고주파교류(1~수mHz, 10~200v/cm)를 걸어주면 원형질체들은 전기마당방향으로 한줄로 나란히 서게 된다.

이 상태에서 센 임풀스전압을 가하면 세포의 접착점에서는 세포막구조가 파괴되는데 이것이 다시 회복될 때 서로 접해있는 막사이에서 융합이 일어난다.

전기적방법으로 세포를 융합시키면 융합률이 높고 융합된 세포들이 인차 정상적인 세포분렬을 일으키면서 자라게 된다.

문제 7. 핵을 이식하여 새로운 동물을 만드는 과정을 례를 들어 설명하여라.

체세포클론토끼를 만드는 과정을 례들어 설명하기로 하자.

핵받을 암토끼의 미수정란에서 핵을 제거한다.

핵내줄토끼의 몸세포에서 핵을 분리한 후 핵을 제거한 미수정란에 몸세포핵을 넣고 전기융합시킨다. 융합된 세포를 활성화시키고 배양하면서 정상세포분렬을 하는 클론배를 대리암컷토끼에게 넣어준다. 30일후에 새끼를 받으면 그것이 몸세포의 핵을 받아 자란 클론토끼이다.

이러한 방법으로 새로운 동물을 만들수 있다.

문제 8. 유전자를 증폭시켜야 할 리유는 무엇인가?

세포당 유전자의 개수를 훨씬 증가시키는것을 유전자증폭이라고 부른다.

생물의 세포속에서 합성되는 단백질의 종류는 데핵산에 있는 유전자의 종류와 같으나 매 종류의 단백질이 합성되는 량은 그를 지배하는 유전자의 수에 의존된다.

만일 대장균세포에 있는 유전자를 두배로 늘쿤다면 단백질의 종류는 같으나 합성되는 량은 두배로 될것이다. 이러한 원리로부터 유전자공학에서는 목적하는 물질을 많이 얻기 위하여 유전자를 증폭시킨다.

문제 9. 유전자공학에서는 파쥐와 세균을 많이 다룬다. 조작상 어떤 점을 주의해야 하는가?

세균을 다룰 때에는 조작에 리용하는 기구들이 사람의 몸에 닿지 않도록 해야 하며 소독을 잘해야 한다.

실험이 끝난 후 나머지물질들을 버릴 때 지정된 장소에 버려야 한다.

실험에 참가하는 사람들은 드러난 부분의 몸소독을 잘해야 하며 보호안경을 끼고 마스크를 써야 하며 고무장갑을 끼고 실험조작을 해야 한다.

파쥐를 다룰 때에는 사람의 몸에 해를 주지 않으므로 세균을 다루는것과 같이 철저히 하지 않아도 된다.

그러나 실험조작을 잘 지키면서도 실험후에 나오는 여러가지 물질들을 제정된 장소에 버려야 한다.

실험에 리용하는 세균이 파쥐로 오염되지 않도록 철저히 격리시키는것이 중요하다.

제12장. 생태와 환경보호

문제 1. 생물의 생활에 나쁜 영향을 주는 요인들가운데서 중요한것은 무엇인가?

생물의 생활에 영향을 주는 요인들가운데서 중요한것은 물요인, 온도요인, 빛요인 및 토양요인이다.

나쁜 영향을 주는데서 중요한 요인들은 물조건이 제대로 보장되지 않는것, 너무 덥거나 추운것, 빛이 너무 세게 비치거나 비치지 않는것, 메마르고 딴딴하며 소금기가 많거나 산도가 높으며 일부 무기염이 너무 적은 토양조건이다.

문제 2. 생물에 미치는 환경요인을 종류별로 갈라보아라.

환경요인은 무생물요인과 생물요인으로 나눌수 있다.

무생물요인은 기후요인(물, 공기, 빛, 온도 등)과 토양요인(토양의 기계적 및 화학적조성), 지형요인(해발높이, 경사도)으로 나눈다.

생물요인은 식물, 동물, 균류, 세균, 비루스 등이다.

문제 3. 물에 대한 요구성이 가장 높은 생물과 가장 낮은 생물에는 각각 어떤것들이 있는가?

가장 높은 생물. 물살이생물

가장 낮은 생물. 사막에서 사는 생물

문제 4. 빛비침시간이 길어질 때와 짧아질 때 동물의 행동에서 주기적인 변화가 생기는 실례를 들어보아라

길어질 때. 봄과 여름에 새끼치기한다.

짧아질 때. 털갈이, 허물벗기, 이동, 잠자기를 한다.

문제 5. 양지식물과 음지식물의 모양과 구조를 눈과 현미경으로 관찰하고 비교표를 만들어라.

관찰조건	구분 / 지표	양지식물	음지식물
눈으로 볼 때	키	작다	크다
	마디간격	짧다	길다
	잎, 줄기의 털	많다	적다
	아래가지에 잎이 많은가	적다	많다

현미경상	공기구멍	많다	적다
	기계조직	발달(세포벽이 두텁다.)	덜 발달(주로 연한조직임)

문제 6. 숲속과 빈땅에서 공기온도의 하루변화가 어떻게 나타나며 그 리유는 무엇인가, 이것을 통하여 어떤 문제를 생각할수 있는가?

숲속과 빈땅에서 공기온도의 하루변화는 다르게 나타난다. 즉 빈땅에서는 낮에는 온도가 높고 밤에는 아주 낮다. 숲속에서는 상대적으로 낮에는 온도가 덜 높고 밤에는 덜 낮다.

원인은 숲속에서는 식물에 의하여 미기후가 조성되기때문이다. 즉 낮에는 물기날기와 빛가림이 있어 선선하고 밤에는 바람을 막아 덜 바람이 불기때문이다. 이것을 통하여 바람막이숲을 조성하는것과 함께 수림화하는것이 필요하다는것을 알수 있다.

문제 7. 공기중에 산소가 부족하면 동물과 식물의 숨쉬기에서 어떤 피해를 받는가?

산소가 부족하면 세포숨쉬기에서 지장을 받는다. 즉 산소가 없으면 무산소숨쉬기로 넘어가는데 그러면 포도당으로부터 젖산(동물), 에틸알콜(식물)이 생기면서 CO_2와 H_2O로 분해되면서 에네르기를 낼 때보다 매우 적은 에네르기가 나온다. 지나치게 부족되면 동식물이 죽는다.

문제 8. 바람막이숲은 왜 조성하는가?

지나치게 센 바람은 나무나 농작물을 넘어뜨리거나 과일을 떨구어 농업생산에 큰 피해를 준다. 따라서 바람막이숲을 조성한다.

문제 9. 숲지역에서는 왜 토양이 비물에 씻겨내리지 않는가?

식물은 떨어진 비물을 일단 잡았다가 다시 흐르게 함으로써 물이 땅우로 직접 흘러내리지 않게 조절해준다. 땅걸면이 식물로 완전히 덮인 숲지역에서는 비물에 의해 토양이 씻겨내리지 않게 된다.

문제 10. 담쟁이덩굴을 심어 건물에 올라가도록 하는것이 어떤 의의가 있는가?

사람이 사는 건물주변의 공기중에 O_2함량증가, CO_2제거, 먼지잡이와 선선하고 훈훈하게 온도를 조절해주는데 의의가 있다.

문제 11. 유기질비료를 많이 내는것이 왜 이산화탄소의 농도를 높이는 조건으로 되는가?

유기질비료속의 유기질은 미생물에 의해 분해되면서 이산화탄소를

방출하기때문이다.

문제 12. 먹이사슬을 형성하고있는 생물군집에서는 소비자의 개체수가 생산자의 개체수이상으로 증가할수 있는가, 그 원인은 무엇인가?

증가할수 없다. 생물체가 유지되자면 소비되는 량이상의 유기물질이 끊임없이 만들어져야 한다. 그런데 소비자의 개체수가 생산자의 개체수이상으로 증가한다면 소비자의 개체수의 일부는 영양을 섭취할수 없으므로 생명활동을 유지할수 없게 되기때문이다. 즉 소비자의 개체수는 생산자의 개체수이상으로 증가할수 없으며 훨씬 작아야 한다.

문제 13. 어떤 동물이 많은 알을 낳으며 그것은 무엇에 필요한가를 설명하여라.

물고기를 비롯하여 몸밖수정을 하는 동물들이 많은 알을 낳는다. 이것은 불리한 환경조건과 다른 동물에게 먹히울 위험속에서도 자기의 후대를 많이 남겨 퍼뜨리기 위해서이다.

문제 14. 자연계에서 개체군의 개체수가 끝없이 늘어나지 못하는 리유는 무엇인가?

자연계에서는 생물의 개체수가 무한정 늘어나지 못한다. 그것은 개체무리가 더 늘어나지 못하게 하는 요인들 즉 환경저항이 작용하기때문이다. 그리하여 일정한 고비에 이르면 개체수는 더 늘어나지 않고 일정한 수준을 유지하게 된다. 실례로 먹는 생물의 개체수가 많아지면 먹히우는 생물의 개체수가 일정한 조건에서 먹이가 적어지게 되고 먹는 생물의 일부 개체들은 먹이를 충분히 섭취할수 없게 되며 따라서 후대를 제대로 남기지 못하게 된다. 결과 먹는 생물의 개체수는 적어지며 무한정 늘어날수 없다.

문제 15. 먹고 먹히우는 관계와 기생의 같은 점과 다른 점은 무엇인가?

같은 점

· 생물무리모임에서 생물종들사이의 관계라는 측면에서는 같다.

· 한 종의 생물이 다른 종의 생물에 해를 준다는 측면에서도 같다.

다른 점

먹고 먹히우는 관계는 한 종의 생물이 다른 종의 생물을 잡아먹어 영양물질을 받아들이는 관계이지만 기생은 한 종의 생물이 다른 종의 생물의 몸에 붙어서 숙주를 오래동안 살려두면서 가공된 영양물질을 빨

아먹는 관계이다.

문제 16. 개체수밀도가 몸이 작은 생물에서 크고 몸이 큰 생물에서 작은 리유는 무엇인가?

몸이 작은 생물이 사는 서식터는 반경이 크지 않고 몸이 큰 생물은 서식반경이 크기때문이다. 세력권의 견지에서 생각할수 있다.

문제 17. 밀도효과를 고려하여 식물을 재배하는 례를 들어보아라.

벼와 강냉이를 심을 때 평당포기수, 포기당대수를 보장하는것.

배추, 무우를 비롯한 남새재배에서 씨솎음을 하는것 등.

문제 18. 일부 어린 동물들의 생명은 어미의 보호를 받기때문에 잘 살아남는다. 그러나 어린 식물들은 어미식물로부터 너무 가까이에서 자라지 않는것이 더 좋다. 리유는 무엇인가?

식물은 한곳에 고착되여 살아가므로 너무 가까이에서 자라면 생활에 필요한 빛, 무기영양물질, 물, 산소 등을 충분히 보장받을수 없기때문이다.

문제 19. 바늘잎나무를 처음부터 성글게 심거나 훨씬 더 좁게 심었다면 자라면서 어떻게 되겠는가?

처음부터 성글게 심었다면 자라면서 밀도효과가 나타나지 않지만 처음부터 훨씬 더 좁게 심었다면 자라면서 밀도효과가 더 크게 나타난다.

문제 20. 숲을 이룬 소나무들이 홀로 사는 소나무보다 크고 밋밋한 리유는 무엇인가?

숲을 이룬 소나무들은 자라는 과정에 빛, 물, 영양물질 등의 생활조건을 얻어내기 위한 생존경쟁으로 하여 홀로 사는 소나무보다 더 크고 줄기가 밋밋하다.

문제 21. 세력권의 크기는 운동력이 큰 동물과 작은 동물에서 어떻게 정해지는가?

운동력이 큰 동물에서는 보다 크게, 작은 동물에서는 보다 작게 정해진다.

문제 22. 먹이가 점차 많아지는 지역에서 세력권의 형성범위는 어떻게 되겠는가?

일정한 한계까지 형성범위가 작아진다.

문제 23. 꼭같은 두개 화분에 배추씨를 심고 싹이 튼 후 한개 화분의것에서는 씨솎음을 하고 다른 화분의것은 그대로 두고 자라는 상태를 관찰하면서 경쟁관계를 찾아내여라.

씨솎음을 하지 않은데서는 경쟁관계로 하여 전반적으로 잘 자라지 못한다. 씨솎음한데서는 상대적으로 남은 개체가 잘 자란다.

문제 24. 농작물재배와 집짐승기르기에서 제한작용을 없애자면 어떻게 하여야 하는가?

농작물재배에서는 단위땅면적당 식물의 대수를 알맞춤히 정해야 한다.

집짐승기르기에서는 우리당 마리수를 먹이감과 운동력을 고려하여 알맞춤히 정해주어야 한다.

문제 25. 세력권의 형성이 생물의 운동에 어떤 영향을 주는가?

세력권이 형성됨으로써 보다 많은 동물들이 지구의 가능한 모든 곳에 다 퍼져살게 한다. 결국 생물다양성이 보존되게 된다.

문제 26. 세력권의 형성과 생존경쟁은 어떤 관계가 있는가?

생존경쟁의 결과로 세력권이 형성되였다고 볼수 있다.

문제 27. 많은 생물종들로 이루어진 생태계가 적은 생물종들로 이루어진 생태계에 비하여 안정한 리유는 무엇인가?

생물모임의 안정성은 생태계안에서 물질순환과 에네르기흐름이 균형적으로 진행될수록 더 공고해진다.

그런데 생태계안에서의 물질순환과 에네르기흐름은 먹이사슬이 복잡할수록 즉 많은 생물종들로 이루어질수록 더 균형적으로 진행된다. 그것은 먹이사슬이 복잡하게 이루어지면 그중 어느 한 고리의 생물종에서 개체수가 급격히 변해도 다른 고리들을 통해 물질순환과 에네르기흐름이 정상적으로 진행되기때문이다.

따라서 생태계가 많은 생물종들로 이루어질수록 물질순환과 에네르기흐름이 더 균형적으로 진행되며 결과 안정성도 커진다.

문제 28. 자연계에서 먹이사슬이 끊임없이 길어지지 못하는 리유는 무엇인가?

먹이사슬에서 생산생물로부터 1차, 2차, 3차 소비생물로 가면서 개체수가 점차 적어지기때문에 아무리 긴 먹이사슬이라도 6~8개를 넘지 못하며 보통 먹이사슬이 4~8개고리로 이루어져있다.

먹이사슬의 한 고리로부터 다음고리로 넘어갈 때마다 에네르기는 80~90%씩 없어지기때문에 먹이사슬은 끝없이 길어지지 못한다.

문제 29. 물질순환의 견지에서 볼 때 농장들에서 논밭에 흙깔이를 하고 비료를 치는것이 어떤 의의를 가지는가?

물질순환의 견지에서 볼 때 농장들에서 논밭에 흙깔이를 하고 비료

를 치는것은 식물이 물질생산과정에 소비한 질소와 무기영양물질을 보충해주어 물질순환속도를 높여 알곡생산을 늘이는데서 의의를 가진다.

문제 30. 산림에서 식물에 의해 소비된 광물질원소들이 어떤 길을 거쳐 다시 보충되는가?

산림에서 식물에 의해 소비된 광물질원소들은 생물계에 들어가며 생물체를 이루고있던 광물질은 생물이 죽은 다음 분해생물에 의해 분해되여 무기환경으로 나온다.

문제 31. 농작물에 유기질비료를 많이 내는것은 어떤 조건으로 되는가, 그 리유는 무엇인가?

물질순환균형을 보장하고 자연평형을 보장하는것으로 된다.

농작물을 해마다 베여 지역밖으로 내가면 식물이 토양속에서 흡수한 무기영양물질도 나가게 된다. 이런 과정이 오래 계속되면 일부 무기영양물질이 필요량보다 너무 적어지고 토양의 기계적구조도 아주 나빠지게 된다. 이렇게 되면 농작물이 제대로 자랄수 없고 살수도 없게 된다.

농작물에 유기질비료를 내면 무기영양물질도 보충되고 유기질이 썩으면서 토양온도도 높아지며 이산화탄소도 많이 보충되고 토양의 기계적구조도 좋아져 농사를 더 잘 지을수 있다.

문제 32. 무기환경이 언제나 일정한 상태로 유지되는것은 무엇을 의미하는가?

그것은 무기환경을 안정하게 하는 요인이 있으며 그것에 의해 물질순환이 일어난다는것을 의미한다. 그것이 바로 생물이다.

생물은 무기환경속에서 살면서 그의 영향을 받을뿐아니라 반대로 무기환경에 영향을 준다.

례를 들어 생물은 공기의 조성이 일정하도록 영향을 준다. 즉 식물은 빛합성과정에 대기중의 이산화탄소를 받아들이고 산소를 내보내며 식물, 동물, 미생물은 숨쉬기과정에 산소를 흡수하고 이산화탄소를 내보낸다. 그리하여 공기속의 산소와 이산화탄소함량이 거의 일정하게 유지된다.

문제 33. 생물의 몸에서 탄소는 어떤 형태로 존재하는가?

당질, 기름질, 단백질, 핵산 등 생체물질의 구성원소로 존재하고있다. CO_2, $CO(NH_2)_2$과 같은 형태로도 들어있다.

문제 34. 대기의 CO_2은 어떤 경로로 생겨나는가?

대기속의 이산화탄소는 화산분출과 같은 지대오염, 연소, 생물의

숨쉬기 등에 의하여 생겨난다.

문제 35. 대기속의 CO_2농도가 0.03%로 유지되는 리유는 무엇인가?

바다물에 의한 용해, 빛합성에 리용 등으로 대기속에 생겨나는 CO_2량이 0.03%로 유지된다.

문제 36. 탄소순환에서 제일 중요한 역할을 하는것은 어떤 생물인가?

풀색식물의 빛합성이다.

문제 37. 대기속의 질소는 어떻게 생겨나는가?

탈질세균의 작용에 의하여 생긴다.

문제 38. 대기속의 NH_3은 어떻게 생기는가?

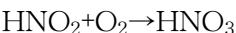
죽은 생물체나 배설물에서 생긴 NH_3의 증발에 의해 생긴다.

문제 39. 토양속의 질산염과 암모니움염은 어떻게 생겨나는가?

토양속의 암모니움염은 죽은 생물체나 배설물, 콩과식물의 뿌리혹에 있는 질소고정균의 작용에 의하여 생겨난다.

토양속의 질산염은 토양에 있는 암모니움염의 NH_4^+에 아질산세균과 질산세균이 작용하여 전환시키기때문에 생긴다.

$NH_3+O_2 \rightarrow HNO_2+H_2O$

$HNO_2+O_2 \rightarrow HNO_3$

문제 40. 질소순환에서 제일 중요한 역할을 하는 생물은 어떤것인가?

식물과 토양미생물이다.

문제 41. 농업생산실천에서 질소순환이 잘되게 하자면 어떤 세균비료를 주는가?

불용성질소화합물을 물용해성화합물로 넘기는 질소세균비료를 준다.

문제 42. 암석권안의 린이 빨리 녹아 나오자면 어떤 자연요인이 작용해야 하는가?

기온변화, 공기와 물, 생물의 작용으로 암석의 풍화가 빨리 진행되여야 한다.

문제 43. 생태계에서 린산염은 어떤 경로로 생겨나는가?

암석권안의 린의 침식작용에 의해서, 린산염생성균이 죽은 생물체나 배설물에 작용하여 생긴다.

문제 44. 농업생산실천에서 린세균비료를 주는 리유는 무엇인가?

불용성린을 가용성린으로 전환시켜 식물이 흡수하게 하기 위해서이다.

문제 45. 소비생물은 왜 받은 에네르기의 10%정도만을 먹이사슬의 다음단계로 넘기는가?

소비생물에서는 생존유지에 에네르기가 많이 쓰이기때문이다.

문제 46. 무기환경에 있던 광물질을 생태계안으로 끌어들이는 생물과 생물계에 있던 광물질을 무기환경으로 되돌려보내는 생물은 어떤 생물인가?

무기환경에 있던 광물질을 생태계안으로 끌어들이는 생물은 식물이며 생물계에 있던 광물질을 무기환경에로 되돌려보내는 생물은 분해생물이다.

문제 47. 생물의 생활에 필요한 에네르기원천이 꼭 태양에네르기뿐인가?

아니다. 아질산세균과 같은 일부 세균들은 무기물질을 산화시킬 때 나오는 에네르기를 리용하여 CO_2와 H_2O로부터 포도당과 같은 유기물질을 합성한다.

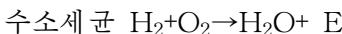
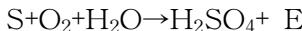
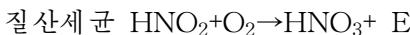
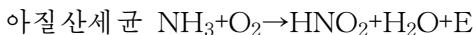
이 화학합성세균들의 종류에 따라 산화에네르기를 얻는데 쓰이는 재료물질이 서로 다르다.

아질산세균 $NH_3+O_2 \rightarrow HNO_2+H_2O+E$

질산세균 $HNO_2+O_2 \rightarrow HNO_3+E$

류황세균 $H_2S+O_2 \rightarrow H_2O+S+E$

$S+O_2+H_2O \rightarrow H_2SO_4+E$

철세균 $FeSO_4+H_2SO_4+O_2 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3+E$

수소세균 $H_2+O_2 \rightarrow H_2O+E$ E : 에네르기

문제 48. 생태계에서 탄소순환은 어떻게 진행되는가?

화산분출, 화석연료의 연소, 생물의 숨쉬기에 의하여 대기와 물속에 CO_2이 생겨난다. 이 이산화탄소는 생산생물의 빛합성에 리용되며 결과 탄소는 유기물질속에 포함되게 된다. 생산생물에서 소비생물에로, 소비생물에서 분해생물에로 유기물질속의 탄소는 이동된다. 그리고 생산생물과 소비생물, 분해생물의 숨쉬기과정에 이산화탄소가 발생하여 공기중으로 날아난다. 이렇게 탄소는 순환된다.

문제 49. 생태계에서 질소순환은 어떻게 진행되는가?

토양속의 탈질세균의 작용에 의해 질산염으로 또는 암모니움염으로 되고 질소가 대기중으로 방출된다. 또한 토양속의 NH_4^+로부터 NH_3이 대기속으로 증발되기도 한다. 대기속의 질소는 공중방전에 의해 질산염과 암모니움염으로 토양에 들어오게 된다. 또한 대기속의 암모니아도 눈과 비를 통해 토양에 스며든다. 이렇게 생겨난 토양속의 질산염, 암모니움염은 생산생물인 식물뿌리로 흡수되여 동화되게 된다. 이것이 소

비생물을 거쳐 분해생물로 넘어간다.

죽은 생산생물의 몸안의 질소는 직접 분해생물로 넘어가기도 한다. 특별히 콩과식물뿌리에 있는 질소고정균은 공기중의 질소를 NH_4^+형태로 고정하기도 한다. 죽은 생물체, 배설물속의 질소는 분해생물에 의해 식물의 흡수가능형태로 전환되여 흡수되든가 탈질세균에 의해 대기속의 질소로 전환되기도 한다.

문제 50. 생태계에서의 린순환은 어떻게 진행되는가?

암석속의 린이 침식에 의하여 염형태로 풀려나온것을 식물이 뿌리로 흡수한다. 식물에 동화된 린을 동물이 먹게 된다. 동식물의 죽은 몸이나 배설물속의 린은 린산염생성균에 의해 린산염으로 전환되게 된다.

이 린산염이 퇴적되면 다시 암석권안에 들어가게 된다.

문제 51. 생태계에서의 에네르기흐름은 어떻게 진행되는가?

에네르기기본원천은 태양에네르기이다. 이 에네르기를 리용하여 생산생물이 이산화탄소와 물로부터 유기물질을 합성한다. 즉 유기물질을 합성하여 화학에네르기로 전환되게 된다. 먹이사슬을 따라 화학에네르기는 소비생물을 거쳐 분해생물로 넘어간다. 생물들의 죽은 몸이나 배설물이 분해되면서 열이 발생하여 대기로 나간다. 생산생물과 소비생물, 분해생물이 살아나가는 과정에도 숨쉬기가 진행되면서 열이 발생하여 대기로 나가게 된다. 이렇게 생태계에서 에네르기가 흐른다.

문제 52. 산림생태계에서 물질순환속도가 뜬 리유는 무엇인가?

산림은 나무와 풀, 여러가지 동물과 세균, 균류 그리고 무기환경요인들이 밀접하게 련관된 생태계인데 여기서 기본은 식물무리 특히 키나무이다. 이 키나무들이 생활주기가 오래기때문에 물질순환속도가 뜨다.

문제 53. 먹이사슬에서 매 고리에 있는 에네르기량이 그 앞고리에 있는 에네르기량과 어떤 관계를 가지는가?

먹이사슬의 매 고리에 있는 에네르기량은 그 앞고리에 있는 에네르기량보다 작다.

일반적으로 생물이 받아들인 에네르기의 일부는 자체의 생활에 쓰이거나 열로 방출되며 나머지가 먹이사슬의 다음단계에 넘어간다. 특히 소비생물은 자기가 받은 에네르기의 10%정도만 먹이사슬의 다음단계에 넘긴다.

문제 54. 섞임숲을 조성하면 왜 좋은가?

바늘잎나무잎이 가을에 땅에 떨어져 부식되면 토양이 산성화된다.

넓은잎나무잎은 반대로 토양을 알카리화시킨다. 따라서 섞임숲에서는 토양의 산성화가 일어나지 않는다. 또한 병해충의 피해도 막을수 있다.

그리고 비물을 많이 보존하여 흙도 잘 씻겨내리지 않게 한다. 또한 많은 먼지도 잡을수 있게 한다.

문제 55. 바다물속 200m이상 깊은데서 생산생물이 살지 못하는 원인은 무엇인가?

이 깊이에 들어가면 빛세기가 너무 약하여 생산생물의 빛합성이 매우 어렵기때문이다.

문제 56. 바다생태계의 먹이사슬평형을 유지하자면 물고기잡이에서 어떤 점을 주의해야 하는가?

번식기에 물고기를 잡지 말아야 한다.

문제 57. 바다에서와 달리 호수에서 물온도와 산소량이 계속 달라지는 리유는 무엇인가?

호수는 바다와 달리 물깊이가 얕고 물량도 많지 않다. 때문에 가물철에는 물기증발로 물량이 줄고 장마철에는 늘어나게 된다. 또 물고기량이 많아질수록 즉 개체무리밀도가 커질수록 산소량도 줄어들게 된다.

문제 58. 우리 나라의 평지대호수와 산간지대호수에서 사는 물고기들에는 각각 어떤것들이 있는가?

평지대호수에서 사는 물고기: 붕어, 잉어, 메기, 초어, 연어, 화련어, 가물치, 쏘가리, 기념어 등.

산간지대호수에서 사는 물고기: 산천어, 칠색송어, 열묵어 등.

문제 59. 산림생태계를 공간적으로 잘 리용한다는것은 무엇을 의미하는가?

산림생태계에는 키나무, 떨기나무, 풀, 동물, 세균, 균류들이 다 섞여있다. 그러므로 그 공간적구조를 합리적으로 만들면 단위면적에서 많은 생물을 자래울수 있다. 례들어 키나무만 있는 곳에 적당한 떨기나무와 풀 같은것을 인위적으로 심어주어 효과성을 높이며 필요한 동물들을 이주시켜 번식하게 할수 있다.

문제 60. 물깊이에 따라 바다생물의 분포가 달라지는 리유는 무엇인가?

바다물은 깊어지는데 따라 어두워지고 압력은 높아진다. 따라서 깊어질수록 생산생물과 떠살이식물, 바닥살이마름류가 줄어들게 된다. 한편 이것들이 만든 유기물질을 먹고사는 떠살이동물과 물고기, 조개류도

줄어든다. 따라서 더 큰 물고기와 바다젖먹이류의 수도 줄어들게 된다.

문제 61. 바다생태계에서의 먹이사슬을 설명하여라.

떠살이식물과 마름류는 얕은 바다기슭에서 산다. 이것들을 떠살이동물과 물고기, 조개류들이 잡아먹는다. 이것은 다시 더 큰 물고기와 바다젖먹이동물들에게 먹히운다.

그밖에 작은 물고기를 갈매기를 비롯한 물새들이 잡아먹기도 한다.

문제 62. 호수생태계의 먹이사슬을 설명하여라.

주요생산생물은 떠살이식물과 마름류이다. 이것들이 만든 유기물질은 1차소비생물→2차소비생물→3차소비생물의 순서로 먹히우면서 이동된다.

그밖에 호수에서 생산된 유기물질이 새나 젖먹이류에 의하여 호수밖으로 옮겨질수도 있다.

문제 63. 도시에 나무를 많이 심는것이 어떤 의의가 있는가?

공기중의 O_2농도를 높여주고 CO_2농도를 낮춘다.

먼지를 잡고 소음도 일정하게 막아준다.

아류산가스 등 유해가스도 일정하게 제거해준다.

여름철에 선선한감을 주고 바람과 추위도 일정하게 막아준다.

문제 64. 우리의 생활에서 대기오염을 일으킬수 있는 요소들은 어떤것이며 그것을 막자면 어떻게 해야 하는가?

요소로서는 산불을 비롯한 화재사고, 공장, 학교, 마을에서 생산과 생활과정에 생겨나는 오물과 먼지이다.

대책으로서 화재사고를 일으킬수 있는 사고요소를 없애야 한다.

또한 먼지가 대기중에 날아나지 않도록 생활환경을 알뜰히 꾸리고 관리해야 한다.

문제 65. 공원이나 산림속의 공기와 공장이 많은 지대에서의 공기는 어떤 차이가 있으며 왜 그런가?

공원이나 산림속의 공기는 신선하고 공장지대에서의 공기는 그렇지 못하다. 그것은 공장지대의 공기속에 먼지와 이산화탄소를 비롯한 유해가스가 많기때문이다.

공원이나 산림속에는 빛합성과정에 나오는 산소가 상대적으로 많다. 물기날기에 의한 수분도 있어 신선하며 먼지나 소음도 일정하게 막는다.

문제 66. 우리가 사는 주변에서 물오염을 일으킬수 있는 요소들을

없애자면 어떻게 해야 하는가?

공업폐수, 농업폐수정화처리를 잘해야 할뿐아니라 생활오수를 규정대로 처리해야 한다.

물오염은 우리 생활에서 상수도물관리를 잘 안하는데서 생긴다.

특히 수원지의 물을 잘 보호해야 하며 상수도관리를 깨끗하게 해야 한다. 수영장이나 목욕탕의 물을 깨끗이 관리해야 한다. 학교세면장과 위생실의 물도 규정대로 알뜰하게 관리해야 한다.

문제 67. 자연조건에서 깨끗한 물과 오염된 물을 눈으로 어떻게 가려볼수 있는가?

깨끗한 비커에 물을 담고 해빛을 향하여 놓고 자세히 관찰하면 오염된 물에서는 록조류가 생겨나 연풀색을 띠며 맑지 못하다.

문제 68. 대기와 물, 토양의 오염인자가운데서 제일 유해로운것은 무엇인가?

물오염물질이 가장 위험하다. 왜냐하면 건강을 가장 빨리 침해하기때문이다.

문제 69. 황사는 사람의 몸에 어떤 영향을 주며 그것을 막자면 어떻게 해야 하는가?

황사먼지에는 여러가지 병균과 사람에게 해로운 광물질원소들이 섞여있다. 호흡기와 눈, 피부를 통하여 해로운것들이 몸에 들어가면 눈병, 페염을 비롯한 여러가지 병을 일으켜 사람의 건강을 파괴시킨다.

황사를 막자면 지구의 사막화를 막아야 한다. 즉 사막을 수림화, 원림화하여야 하며 물자원, 산림자원을 옳게 리용하여야 한다. 특히는 지나친 이산화탄소의 방출로 인한 지구온난화를 막고 대기온도를 정상상태로 돌려세우는것이 필요하다.

문제 70. 공해란 무엇이며 자연재해와 어떻게 다른가?

공해란 환경오염이 심하여 사람들의 건강과 문화정서생활, 동식물의 생활과 생존에 엄중한 영향을 미치는 현상을 말한다.

자연재해와 다른 점은 공해는 자연재해에 원인을 일정하게 두고있다는것이다. 례를 들어 지진, 화산의 분출, 고온현상에 의한 산불 등도 공기와 토양, 물을 몹시 오염시켜 자체정화능력을 초과함으로써 공해를 일으킬수 있다.

문제 71. 환경오염에는 어떤것들이 있으며 그 원인은 무엇인가?

환경오염은 대기오염, 물오염, 토양오염으로 구분할수 있다.

대기오염은 화산분출, 산불, 황사 등 자연요인들과 이산화탄소를 비롯한 유해가스, 먼지 등의 인공요인에 의하여 일어난다.

공업페수, 농업페수, 생활오수 등 정화처리되지 않은 오염물질이 강하천과 호수, 지하수로 흘러들면 자연자체정화에 의해 오염농도가 떨어지지만 높은 농도의 오염물질이 빠른 속도로 흘러들면 자연정화능력을 초과하여 물오염현상이 나타난다.

오염물질이 토양에 들어가 거기서 자라는 식물이 잘 자라지 못하게 하고 나아가서 사람의 건강에 해를 주는 현상을 토양오염이라고 부른다. 따라서 토양오염의 원인은 화학비료, 농약, 공업페수 등의 오염물질이 토양에 들어감으로써 생긴다.

문제 72. 현시기 생물다양성을 보존하는 문제가 왜 중요하게 제기되는가?

최근 인구가 급격히 늘어나고 공업이 비약적으로 발전함에 따라 지구환경이 파괴되고있으며 특히 열대다우림이 많이 소실되고있다. 한편 생물종도 줄어들고있다. 해마다 600만정보의 땅이 사막화되고있다. 지구우의 생물종수는 약 200만종으로 보는데 지구온난화로 열대생물이 한해에 1천종이상 없어지고 지구상에서 2 500여종의 식물과 1 200여종의 척추동물이 완전히 사멸될 위기에 처해있다. 이 생물종들가운데는 다양한 생물학적활성물질을 가지고있는 등의 리유로하여 매우 중요한 생물자원인것도 있다. 따라서 생물다양성보존문제가 새로운 지구환경문제로 제기되고있다.

제13장. 4, 5, 6학년에서 나오는 주요개념

4학년 개념

1. 세포의 분화. 자라는 과정에 세포들은 점차 모양과 구조, 기능이 서로 다른 여러가지 세포들로 변하는데 이것을 세포의 분화라고 부른다.

2. 조직. 모양과 구조가 비슷하고 기능이 같은 세포들의 모임을 조직이라고 부른다.

3. 분렬조직. 세포분렬에 의하여 새로운 세포들을 만들어내는 조직. 생장점과 형성층에 있다.

4. 영구조직. 분렬조직으로부터 만들어진 조직으로서 분렬능력이 없고 일정한 기능을 수행하는 조직. 영구조직에는 피복조직, 동화조직, 나름조직, 기계조직, 저장조직, 분비조직 같은것이 속한다.

5. 영양기관. 뿌리, 줄기, 잎과 같이 식물의 영양기능과 관련되여 있는 기관.

6. 생식기관. 꽃과 열매, 씨앗과 같이 후대를 남기는것과 관련되여 있는 기관.

7. 속기둥. 껍질층안쪽에 있는 조직들을 통털어 부르는 말.

8. 반투막. 농도가 다른 두 용액사이에 놓일 때 용매(물)는 통과하고 용질은 통과할수 없는 막.

9. 삼투현상. 반투막을 통하여 물(용매)분자가 이동해가는 현상.

10. 잎줄. 잎몸을 지지하고 잎살세포들에 물과 여러가지 물질을 운반한다. 잎줄은 굵은것이나 가는것이나 다 같이 하나의 관묶음을 이루고있다.

11. 락엽. 온대지방에서 사는 대다수의 나무가 건조하고 추운 겨울의 불리한 조건을 이겨내기 위하여 가을이면 잎을 떨구는데 이것을 락엽이라고 부른다.

12. 물기날기. 식물체안의 물이 잎의 공기구멍을 비롯한 몸겉면으로부터 물김상태로 날아나는 현상.

13. 물기날기속도. 단위잎면적이 단위시간동안에 내보낸 물량으로서 표시된다. 물mg/잎$dm^2 \cdot h$, 물g/잎$m^2 \cdot h$

14. 물기날기결수. 식물이 마른 물질 1g을 생산할 때 내보낸 물량을 말한다. 례: 논벼 250~300, 콩 700, 오이 600~800

15. 물기날기압력. 잎의 물기날기에 의하여 끌관을 따라 움직이는 물질이동의 기본동력으로 되는 힘.(상단동력)

16. 빛합성. 식물의 잎에서 빛을 받아 이산화탄소와 물로부터 포도당을 비롯한 유기물질을 만들고 산소를 내보내는 과정이다.

17. 빛포화점. 빛의 세기의 일정한 크기까지는 빛합성속도가 빨라지다가 더는 빨라지지 않는 빛세기를 빛포화점이라고 부른다.

18. 숨쉬기. 생물이 유기물질을 분해하여 에네르기를 얻는 과정. 산소를 받아들여 유기물질을 이산화탄소와 물로 분해하고 에네르기를 얻으면 산소숨쉬기라고 부른다.

19. 나무껍질. 줄기의 겉껍질, 코르크층, 껍질층, 채관부를 합해서

나무껍질이라고 부른다.

20. 끌관부(나무질부). 끌관과 끌관부섬유세포로 되여있다.

21. 형성층. 두싹잎식물줄기의 채관부와 끌관부사이에 있는 몇개층의 세포로 이루어진 부분이다.

22. 채관부. 채관과 채관부섬유세포로 되여있다.

23. 뿌리압력. 뿌리에서부터 물과 그에 풀려있는 무기영양물질을 식물체의 땅웃부분에로 올려미는 힘이다.

24. 압력흐름설. 채관속의 유기물질은 공급조직과 요구조직사이에 생긴 압력차에 의하여 이동한다는 설이다.

25. 배아. 씨앗안의 구조물로서 싹눈, 싹뿌리, 싹줄기(배축), 싹잎으로 되여있다. 배아를 배라고도 부른다.

26. 끝눈. 줄기나 가지끝에 있는 눈. 배아의 싹눈이 자라서 생기는 눈인데 이 눈에서 원줄기나 가지가 자란다.

27. 여름눈. 끝눈가운데서 그해에 자라는 눈. 꽃눈은 대체로 여름눈이다.

28. 겨울눈. 겨울을 나고 다음해에 자라는 눈. 나무의 겨울눈은 생장점과 원시잎, 비늘잎으로 이루어진다.

29. 곁눈. 잎아귀에 생기는 눈인데 자라서 곁가지로 된다.

30. 막난눈. 원줄기나 곁가지의 생장점에서 생겨나지 않고 마디나 뿌리 또는 잎에서 생기는 눈이다. 뿌리토막이나 잎을 심을 때 이 눈이 자라 새로운 식물체로 된다.

31. 섞임눈(혼합눈). 잎과 꽃을 동시에 형성하는 눈.

32. 끝눈우세. 식물에서 끝눈의 자라기는 비교적 빠르고 곁눈의 자라기는 억제되는 현상을 말한다. 끝눈우세는 끝눈이 있을 때에는 곁눈자라기가 억제되고 끝눈을 떼버리면 곁눈자라기가 촉진되는 현상이다.

33. 자라기. 식물체나 동물체의 질량이 늘어나고 크기와 체적이 커지는것.

34. 코르크형성층. 껍질층의 일부 세포들들가운데서 분렬능력을 가진 세포층.

35. 자라기곡선. 시간에 따라 생물이 자란 량의 변화를 그라프로 그린것.

36. 긴낮식물. 봄부터 여름으로 가면서 낮시간이 길어짐에 따라 꽃이 피고 열매맺는 식물.

37. 짧은낮식물. 여름부터 가을로 가면서 낮시간이 짧아질 때 꽃이

피고 열매맺는 식물.

38. 빛주기성. 긴낮식물이나 짧은낮식물과 같이 낮과 밤시간길이의 변화에 식물이 일정하게 반응하는 성질.

39. 아무낮식물. 낮시간의 길이에 관계없이 일정하게 자라면 꽃이 피고 열매를 맺는 식물.

40. 한계어둠시간. 꽃눈이 분화되는데 필요한 밤시간.

41. 봄맞이처리. 일정한 기간 식물을 낮은 온도에서 처리하는것.

42. 식물호르몬. 식물의 몸안에서 만들어져 적은 량으로 큰 생리적 조절을 하는 물질.

43. 굽힘성운동. 자극을 주는 방향에 대하여 일정한 방향으로 구부러져 자라는 운동이다. 구부러지는 방향이 자극방향과 같으면 정(+)굽힘성운동, 다르면 부(-)굽힘성운동이라고 부른다.

44. 기울임성운동. 자극방향과는 관계없이 자극세기의 변화에 따라 일어나는 운동. 기울임성운동은 자극의 종류에 따라 온도기울임성운동, 빛기울임성운동으로 나눌수 있다. 련꽃, 나팔꽃, 채송화, 달맞이꽃은 온도기울임성운동으로 꽃이 피며 민들레, 복수초, 아편꽃은 해가 뜨면서 빛이 세지면 꽃이 피고 저녁에 빛이 약해지면 오무라드는 빛기울임성운동을 한다.

45. 팽압운동. 세포안의 팽압의 변화에 따라 일어나는 운동.

례. 함수초, 끈끈이주걱(벌레잡이식물)의 잎모양변화

46. 기관. 여러가지 조직들이 모여서 일정한 모양과 구조를 가지며 일정한 자리를 차지하고 일정한 기능을 수행하는 몸의 한부분. 심장, 위, 간, 콩팥, 페 같은것은 다 하나하나의 기관이다.

47. 기관계통. 기원이 같은 기관들이 통일적인 기능을 수행하도록 질서정연하게 서로 이어져있는 계통을 말한다.

48. 힘살의 피로. 쉼없이 일하여 힘살의 수축작용이 약해지거나 수축하지 못하는 상태에 이르게 된것.

49. 3대영양소. 당질, 단백질, 기름질을 3대영양소라고 부른다.

50. 필수아미노산. 사람과 동물의 몸안에서 자체로 합성하지 못하므로 반드시 음식이나 먹이를 통하여 받아들여야 하는 아미노산.

51. 비타민. 세포와 조직을 이루는 물질도 아니고 에네르기원천으로도 쓰이지 않으며 극히 적은 량밖에 요구되지 않지만 사람이 살아가는데서 없어서는 안될 필수적인 영양물질.

52. 생리적용액. 피진의 삼투압과 같고 피세포에 해를 주지 않는 용액을 생리적용액이라고 부른다.

53. 항원. 병균, 비루스, 기생충과 그것의 독소, 기타 자기 몸의 단백질과 다른것(이종단백질) 등을 말한다.

54. 항체. 항원에 대항하는 특수한 면역물질을 항체라고 부른다.

55. 면역. 몸에 병원체와 그 독소, 자기 몸과 다른 단백질이 들어왔을 때 그것의 해로운 작용을 막아내는 몸의 능력을 면역이라고 부른다.

56. 왁찐. 병균이나 그 독소를 몸에 해를 주지 않을 정도로 약화시키거나 죽여서 만든 예방약(항원)이다.

57. 면역피물(면역혈청). 동물에게 어떤 항원을 넣어주어 항체가 만들어지게 하여 얻은 피물이다.

58. 심장활동주기. 심장이 한번 뛰는데 걸리는 시간. 이 시간은 어른에게서 약 0.8초이다.

59. 심장박출량. 심장이 수축할 때마다 동맥에로 뿜어내는 피량. 건강한 어른의 박출량은 60~70mL이다.

60. 심장자동성. 심장을 몸밖에 떼여놓아도 스스로 뛰는 심장의 성질을 심장의 자동성이라고 부른다.

61. 혈압. 심장이 활동할 때 동맥에로 뿜어져나간 피가 피줄벽에 주는 압력. 심장이 수축할 때의 혈압을 수축기압 또는 최고혈압, 확장할 때의 혈압을 확장기압 또는 최저혈압이라고 부른다.

건강한 어른의 정상혈압은 최고혈압이 16㎪(120㎜Hg)이고 최저혈압은 10.7㎪(80㎜Hg)정도이다.

62. 맥박. 손목의 엄지손가락쪽과 옆머리 등 몇곳에 손을 가볍게 대보면 규칙적으로 피줄이 뛰는것을 감촉할수 있는데 이것을 맥박이라고 부른다.

맥박은 심장활동에 의하여 생기므로 맥박수는 심장박동수와 같으며 심장과 피줄의 상태를 나타낸다.

63. 페의 환기량. 한번 숨쉴 때 나드는 공기량. 안정상태에서 어른의 1회 환기량은 약 500mL이다.

64. 페활량. 힘껏 숨쉴 때 페에 나드는 공기량. 힘껏 숨쉴 때에는 3 000~3 500mL의 공기가 나든다.

65. 배설. 물질대사과정에 생긴 로페물과 몸에 불필요한 물질을 몸밖으로 내보내는것.

66. 1차오줌. 피가 토리체를 지날 때 실피줄벽의 려파작용에 의하여 생긴 토리체주머니안에 있는 액체를 1차오줌이라고 부른다.

67. 2차오줌. 1차오줌이 콩팥잔관으로 흐를 때 그속에 있던 대부분의 물과 포도당, 일부 무기물질이 콩팥잔관주위의 실피줄에 다시 흡수되고 몸에 필요없는 물질들이 남은 액체(오줌). 하루동안에 배설되는 오줌은 약 1.5L이다.

68. 땀. 피부의 땀선을 통해 나가는 액체로서 물, 소금, 뇨소, 암모니아, 무기염류들이 들어있다.

69. 화상. 높은 열에 의하여 피부가 상한것이다. 1도화상은 피부가 빨갛게 된 상태이고 2도화상은 물집이 생긴 화상이며 3도화상은 속가죽까지 손상된 화상이고 4도화상은 피하조직까지 탄 화상이다.

70. 동상. 낮은 온도의 피해를 받아 그곳의 피순환이 장애되여 생기는 병적변화이다.

71. 열사병. 몸에서 제때에 열이 빠지지 못하고 축적되여 생긴 병.

72. 일사병. 무더운 여름철에 해빛이 내리쪼이는 곳에서 맨 머리로 오래동안 서있을 때 생긴 병. 일사병은 뇌피줄이 넓어지고 뇌혈압이 낮아져서 발생한다.

73. 신경원. 신경세포는 신경계통의 구조적단위일뿐아니라 기능의 단위로 되므로 신경단위 또는 신경원이라고 부른다.

74. 감수기. 자극을 받아 신경임풀스를 만드는 특수한 장치.

75. 시납스. 신경원들이 서로 련결되는 곳.

76. 신경반사. 신경계통들의 참가밑에 바깥자극과 몸안상태의 변화에 대하여 나타내는 응답반응.

5학년 개념

1. 세 포

1. 주요생체원소. 생물체의 생명활동에서 중요한 역할을 수행하는 단백질, 당질, 기름질, 핵산조성에 들어가는 C, H, O, N, S, P와 같은 화학원소를 주요생체원소라고 부른다.

2. 다량원소. 생물체의 물질조성에 들어가거나 생명활동에 필요한 20여종의 화학원소가운데서 많이 필요한 화학원소를 말한다.

례. C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg, …

3. 미량원소. 생물체가 적게 요구하는 화학원소를 미량원소라고 부

른다. 례. Cu, Mn, Zn, Co …

4. 유기화합물. 탄소를 기본골격으로 하고 수소, 산소, 질소 등의 원소들을 포함한 화합물.

5. 포화화합물. 탄소화합물에서 탄소와 탄소사이에 단결합으로 된 탄소사슬을 가진 화합물.

6. 불포화화합물. 2중결합 또는 3중결합으로 된 탄소사슬을 가진 화합물.

7. 이성체. 분자조성은 같으나 구조와 성질이 다른 물질.

8 이성현상. 이성체가 나타나는 현상.

9 기능원자단. 유기화합물의 성질을 기본적으로 규정하는 원자단.

히드록실기, 케톤기, 알데히드기, 카르복실기, 아미노기, 티올기, 린산기, 메틸기 등.

10. 아미노산. 하나의 탄소원자에 아미노기와 카르복실기가 결합한 유기화합물.

11. 단백질. 아미노산으로 이루어진 고분자화합물.

12. 펩티드결합. 한 아미노산의 카르복실기와 린접한 아미노산의 아미노기사이에 물 한분자 떨어지면서 이루어지는 결합.

13. 펩티드. 펩티드결합을 가진 화합물.

14. 폴리펩티드. 수많은 펩티드로 이루어진 화합물.

15. 단백질의 1차구조. 폴리펩티드들에서 아미노산의 배렬순서를 반영한 구조.

16. 단백질의 2차구조. 단백질의 1차구조를 이룬 폴리펩티드사슬이 만드는 규칙적인 구조. α-라선구조와 β구조 등이 있다.

17. 단백질의 3차구조. 2차구조를 가진 폴리펩티드사슬이 다시 구부러지고 접히면서 이루어진 립체구조.

18. 단백질의 4차구조. 3차구조를 이룬 폴리펩티드사슬이 여러개 모여서 이루어진 구조.

19. 수소결합. 전기음성도가 큰 원자들인 O, N 등이 하나의 수소원자를 사이에 두고 정전기적끌힘에 의하여 이루어지는 비원자가결합.

20. 이온결합. 음이온성원자단과 양이온성원자단사이에 정전기적끌힘에 의하여 생긴 결합.

21. 물꺼림성결합. 물꺼림성원자단들사이의 호상작용으로 생긴 결합.

22. 디술피드결합. 시스테인에 있는 SH기의 호상작용으로 생긴 결합.

23. 단백질의 변성. 단백질의 고차구조는 주로 수소결합을 비롯한

약한 결합으로 되여있으므로 1차구조의 파괴없이 쉽게 변할수 있는데 이런 현상을 단백질의 변성이라고 부른다.

24. 당질. 식물의 빛합성에 의하여 만들어지는 유기화합물. 당질을 이루는 화학원소는 C, H, O이며 일반식을 $C_n(H_2O)_m$로 표시할수 있기때문에 탄수화물이라고 부르기도 한다.

례: 포도당, 사탕, 섬유소, 농마 등

25. 단당류. 당질의 가장 작은 구성단위물질 즉 소당류나 다당류의 기본구성단위물질이다. 례. 포도당, 과당

26. 소당류. 적은 수(2~6개)의 단당분자가 결합되여 이루어진 당질.

례: 사탕, 길금당, 젖당…

27. 다당류. 수많은 단당분자들이 결합하여 만들어진 고분자화합물

례: 농마, 섬유소, 글리코겐

28. 기름질. 물에 풀리지 않고 에테르, 아세톤, 휘발유 등 유기용매에 풀리는 유기화합물. 기름과 기름같은질이 속한다.

29. 기름. 글리세린과 기름산이 물을 잃으면서 결합한 화합물. 즉 기름은 글리세린의 기름산에스테르이다.

30. 기름산. 한개의 카르복실기를 가진 카르본산가운데서 기름조성에 들어가는것.

31. 포화기름산. 기름산분자에서 탄소와 탄소사이의 결합이 모두 단결합인 기름산.

32. 불포화기름산. 2중결합이 있는 기름산.

33. 핵산. 생물체에서 유전정보를 보존하며 실현하는 물질.

34. 누클레오티드. 5탄당, 린산 그리고 질소를 포함한 염기(유기염기)로 이루어진 화합물.

35. 폴리누클레오티드. 누클레오티드가 수많이 결합한것.

36. 데핵산의 1차구조. 데핵산분자의 폴리누클레오티드사슬에서 누클레오티드의 배렬순서를 반영한 구조.

37. 데핵산의 2차구조. 두개의 폴리누클레오티드사슬이 하나의 가상적인 축을 중심으로 2중라선구조를 하고있는것.

38. 물질대사. 생물체에 필요한 물질 및 에네르기를 끊임없이 받아들이고 변화시켜 리용하며 불필요한것은 내보내는 수많은 화학반응들을 통털어 물질대사라고 부른다.

39. 효소. 생물체안에서 일어나는 화학반응을 촉진시키는 특수한 구

조를 가진 단백질.

40. 한성분효소. 단백질로만 되여있는 효소.

41. 두성분효소. 단백질과 저분자유기 및 무기화합물로 이루어진 효소.

42. 도움효소. 비단백질부분의 저분자유기화합물에는 비타민과 그 유도체들인 NAD, FAD, NADP 등이 속하는데 이것을 도움효소라고 부른다.

43. 기질특이성. 매 종류의 효소는 모든 물질에 다 작용하는것이 아니라 일정한 물질에만 작용하는데 이 성질을 효소의 기질특이성이라고 부른다.

44. 생체화학반응. 생물체안에서 일어나는 화학반응.

45. 산화환원반응. 무기화학반응에서와 같이 한 물질에서 $2H^+$와 $2e^-$이 동시에 떨어져 다른 물질에 주는 반응.

46. 옮김반응. $-NH_2$, $-H_2PO_4$ 등 분자의 일부를 주고받는 반응.

47. 물분해반응. 물의 작용에 의하여 물질이 갈라지는 반응.

48. 떼기반응. 물질에서 C-C결합을 끊어 원자단이 떨어지는 반응.

49. 이성화반응. 한 분자안에서 어떤 원자단이 한 탄소로부터 다른 탄소로 옮겨지면서 이성체를 만드는 반응.

50. 원형질체. 여러가지 생명현상을 나타내는 산물질인 원형질로 이루어져있는 세포의 기본부분이다.

51. 후형질. 액주머니, 농마알갱이, 단백질알갱이, 기름방울과 같이 원형질의 활동결과에 생긴 물질.

52. 세포막. 세포의 겉면에 있는 한층의 얇은 막.

53. 세포식별. 세포가 자기와 다른 세포, 세포겉면의 다른 물질을 《인식》하여 가려보는것.

54. 세포질. 세포핵을 내놓은 세포막안의 전체 부분.

55. 물들체. 세포분렬할 때 물들실은 고도로 꼬이고 꼬여서 짧고 굵은 막대기모양으로 되는데 이것을 물들체라고 부른다.

56. 생체막. 세포막, 핵막, 내질망막을 비롯한 원형질막들을 통털어 생체막이라고 부른다.

57. 피동나르기. 밖에서 에네르기를 따로 받지 않고 농도차에 따라 저절로 진행되는 나르기(확산과 삼투).

58. 피풀림현상. 붉은피알을 물속에 넣으면 물이 붉은피알속으로 스

며들어가므로 붉은피알은 체적이 커지다가 나중에는 터지는데 이것을 피풀림현상(용혈현상)이라고 부른다.

59. 원형질분리. 식물세포를 농도가 짙은 용액(고장액)속에 담그면 삼투에 의하여 물이 세포속으로부터 밖으로 나가고 원형질의 체적은 작아져 원형질이 세포벽에서 떨어지게 되는데 이런 현상을 원형질분리라고 부른다.

60. 능동나르기. 세포막이 에네르기를 소비하면서 농도차이를 거슬러서 일정한 분자와 이온을 나르는 물질나르기방식.

61. 세포먹기. 세포가 고체상태의 물질을 받아들여 세포안에서 소화시키는 작용.

62. 세포마시기. 세포가 액체상태의 물질을 받아들여 세포안에서 소화시키는 작용.

63. 이온뽐프. ATP의 에네르기를 쓰면서 농도차이를 거슬러 이온을 나르는 《뽐프》. 이온뽐프는 본질에 있어서 생체막에 들어있는 ATP물분해효소(ATP아제)의 작용이다.

64. 유사분렬. 물들체와 방추사와 같은 분렬장치가 생기면서 복잡하게 진행되는 세포분렬.

65. 무사분렬. 분렬장치가 없이 핵이 먼저 잘룩하게 되여 갈라지고 뒤이어 세포질이 갈라지는 세포분렬.

66. 몸세포분렬. 몸을 이루는 세포가 만들어질 때 진행되는 세포분렬.

67. 감수분렬. 정자, 란자와 같은 생식세포가 만들어질 때 진행되는 세포분렬.

68. 쌍물들체. 하나는 아비에서 온것이고 다른 하나는 어미에서 온 모양과 크기가 같은 물들체.

69. 2가물들체. 감수분렬의 첫째 분렬전기에서 쌍물들체가 짝을 무어 붙은것.

70. 늙기. 생물체의 생활기능이 자연적으로 끝나가는 과정.

71. 원시핵세포. 온전치 못한 핵을 가진 세포.

72. 정상세균. 사람과 동물의 몸안에는 거기에 적응한 수많은 세균들이 살고있는데 이러한 세균들을 정상세균이라고 부른다.

73. 파쥐. 세균세포안에 들어가 기생하는 비루스.

2. 생물의 생식과 개체발생

1. 생식. 생물이 자라서 자기와 같은 새로운 개체를 만들어내는것.

2. 발생. 수정된 란세포가 갈라져 세포수가 불어나며 세포의 모양과 기능이 분화되여 여러가지 복잡한 조직과 기관을 가진 엄지로 되는 과정.

3. 무성생식. 엄지몸의 한 부분이 떨어져 새로운 개체로 자라는것.

4. 분렬생식. 엄지의 몸이 둘 또는 그이상으로 갈라져 새로운 개체로 되는 생식(례. 파라메시움).

5. 싹나기생식. 작은 싹이 돋아나는것처럼 엄지의 몸이 크고 작은 두 부분으로 갈라지고 작은것이 엄지만큼 크는 생식.

6. 포자생식. 포자주머니안에서 포자가 생기고 그것이 싹터 새로운 개체로 되는 생식.

7. 영양체생식. 뿌리, 줄기, 잎과 같은 영양기관의 일부로부터 새로운 개체가 자라나는 생식.

8. 유성생식. 생식을 위하여 특별히 만들어진 암수생식세포가 결합하여 다음대의 개체를 만드는 생식. 여기에는 접합생식, 두성생식, 한성생식이 있다.

9. 접합생식. 몸세포가 그대로 암수짝씨의 기능을 가지고 접합하여 새로운 개체로 자라는 생식.

10. 두성생식. 홀수(n)의 물들체를 가진 암수짝씨들이 결합하여 배수(2n)의 물들체를 가진 수정란세포를 만들고 이것이 새로운 개체로 자라는 생식.

11. 한성생식. 암수짝씨가 접합하지 않고 홀수(n)의 짝씨로부터 새로운 개체가 생겨나는 생식.

12. 수정. 감수분렬에 의하여 물들체수가 절반으로 줄어든 암수생식세포가 합쳐져 물들체수가 본래대로 되는것을 수정이라고 부른다.

13. 겹수정. 속씨식물에서와 같이 하나의 배낭안에서 두개의 정세포가 두곳에서 동시에 수정하는것을 겹수정(중복수정)이라고 부른다. 즉 한개의 정세포는 란세포와 수정하고 다른 한개의 정세포는 중심세포의 극핵과 수정한다.

14. 알갈림. 수정된 란세포가 2, 4, 8, …, n개의 세포로 갈라지는것을 알갈림이라고 부른다.

15. 신경배. 신경관이 생길 때의 배를 말한다.

16. 양막동물. 발생과정에 배막이 생기는 동물.

례: 파충류, 새류, 젖먹이류

17. 무양막동물. 발생과정에 배막이 생기지 않는 동물.

례: 물고기, 개구리

18. 태반. 젖먹이류의 배에서는 오줌주머니막의 바깥쪽이 밸막과 합쳐지고 그것이 새끼집(자궁)벽에 많은 돌기를 형성하는데 이렇게 된것을 태반이라고 부른다.

19. 선구동물. 발생과정에 원입이였던 자리에 입이 생기는 동물.

례: 조개, 지렁이, 회충, 촌백충 등

20. 후구동물. 발생과정에 원입이였던 자리가 홍문으로 되고 그와 반대쪽에 입이 생기는 동물.

례: 성게, 붕어, 개구리, 뱀, 비둘기, 토끼 등

21. 배막. 발생과정에만 만들어져 일정한 기능을 수행하는 막.

례: 밸막(장막), 양막, 오줌주머니막, 노란자위주머니막

22. 직접발생. 엄지와 형태구조 및 생활습성에서의 차이가 비교적 작기때문에 어린 새끼개체가 뚜렷한 변화없이 점차 자라서 엄지로 되는 배후발생.

례: 뱀류, 새류, 젖먹이류

23. 변태발생. 엄지와 형태구조 및 생활습성에서 뚜렷한 변화가 있을뿐아니라 이러한 변화가 짧은 기간에 집중적으로 완성되는 배후발생.

례: 개구리류, 곤충

24. 눈젖있는 씨앗. 배아가 형성된 다음 당질, 기름질, 단백질 등 저장물질이 눈젖에 축적되는 식물의 씨앗을 말한다.

25. 눈젖없는 씨앗. 저장물질을 싹잎에 축적하는 씨앗을 말한다.

례. 콩, 오이

26. 땅속형식물. 싹잎은 땅속에 남고 싹눈만이 자라서 땅우로 올라오는것. 례: 강냉이

27. 땅우형식물. 싹줄기의 아래부분이 자라면서 싹잎이 땅우로 올라오는것. 례: 당콩

28. 식물의 1차자라기. 식물이 세로방향으로 자라는것.

29. 식물의 2차자라기. 형성층의 세포분렬에 의하여 식물이 굵어지는것.

30. 식물의 배. 싹뿌리, 싹줄기, 싹눈, 싹잎들로 이루어진 씨앗속의 어린 식물체.

31. 배란. 알쌈이 터지면서 란자가 체강으로 나오는것.

32. 태아태반. 사람에게서 양막이 배를 둘러싼 다음 여기에서 떨어져나온 밸막은 크게 자라 밖으로 부들털을 만드는데 이것을 태아태반이라고 부른다.

33. 태아. 사람의 배는 2개월이면 손과 발이 생기고 3개월이면 기관분화가 기본적으로 끝나는데 이 시기부터의 배를 태아라고 부른다.

34. 1란성쌍둥이. 1개의 란자가 수정되여 알갈림이 진행될 때 2~3개로 완전히 갈라져 제가끔 옹근 개체로 발육한것.

35. 2란성쌍둥이. 한번에 2~3개의 란자가 생겨나 각각 수정되여 발육한것.

3. 생물의 유전과 변이

1. 형질. 생물이 가지고있는 특징이나 특성.

특징. 모양, 크기, 질량, 색 등

특성. 병, 추위, 소금기견딜성 등

2. 대립형질. 하나의 형질에 대하여 쌍을 이루면서 서로 차이나는 형질.

례: 눈까풀이 쌍까풀인가 외까풀인가, 귀방울이 있는가 없는가

3. 유전. 후대가 어미아비를 닮는 현상 다시말하여 어미아비의 형질이 후대에 전달되는것.

4. 변이. 어미아비와 후대 그리고 후대들사이에 형질의 차이가 나타나는 현상.

5. 유전자. 하나하나의 형질을 나타내는 유전물질의 단위.

6. 형질전환. 생물의 형질이 밖에서 넣은 DNA에 의하여 변화되는 현상.

7. 유전암호. 3개의 핵산염기가 하나의 아미노산에 대응한다고 하여 3개의 핵산염기를 《3련체부호》 또는 유전암호라고 말한다.

8. 유전정보의 전달. 세포핵안에 있는 DNA에 암호형태로 적혀있는 정보대로 세포질에 있는 리보체에서 단백질이 합성되는 과정을 유전정보의 전달이라고 부른다.

9. 유전정보의 전사. DNA를 형틀로 정보리보핵산이 합성되는것.

10. 정보리보핵산. 세포핵안에서 DNA분자의 한 오리를 형타로 하여 합성되는 RNA로서 유전정보를 가지고있는것.

11. 유전정보의 번역. 핵안에서 DNA를 형타로 하여 합성된 mRNA

의 유전암호대로 리보체에서 단백질이 합성되는것.

12. 짝붙임. 암수가 수정되는것.

13. 섞붙임. 한쌍이상의 대립형질을 가진 어미아비사이의 짝붙임.

14. 우성형질. 잡종1대에서 나타나는 형질.

15. 렬성형질. 잡종1대에서 나타나지 못하는 형질.

16. 우성법칙. 한쌍의 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임한 잡종1대에서 우성형질만이 나타나는것.

17. 분리법칙. 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임한 잡종2대에서 우성형질과 렬성형질을 가진 개체들이 3:1의 비률로 생기는것.

18. 유전자형. 몸세포가 어떤 유전자들로 이루어져있는가를 나타내는 유전자의 조성.

19. 나타난형. 겉으로 나타나는 형질.

20. 같은형접합체. AA, aa와 같이 우성이나 렬성유전자로만 된 개체(순계, 순종).

21. 다른형접합체. Aa처럼 우성과 렬성유전자로 된 개체(잡종).

22. 한형질섞붙임. 한쌍의 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임하는것.

23. 여러형질섞붙임. 두쌍이상의 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임하는것.

24. 독립법칙. 두쌍이상의 대립형질을 가진 어미아비를 섞붙임하면 매쌍의 대립형질은 다른 쌍의 대립형질과 관계없이 독립적으로 유전된다. 즉 매 쌍의 대립형질은 각각 우성 및 분리법칙대로 유전된다는것이다.

25. 련쇄유전. 하나의 쌍물들체에 있는 두쌍이상의 대립유전자들에 의하여 나타나는 형질의 유전 즉 하나의 물들체에 두개이상의 유전자들이 있을 때 나타나는 형질의 유전을 말한다.

26. 완전련쇄. 하나의 물들체에 있는 유전자들이 항상 함께 후대에 전달되는것.

27. 불완전련쇄. 하나의 물들체에 있는 두 유전자들이 일부는 함께 그리고 일부는 서로 갈라져 엇바뀌면서 후대에 전달되는것.

28. 교차률. 어미아비에서 만들어지는 짝씨의 총수에 대한 교차형짝씨수의 백분률.

$$\text{교차률} = \frac{\text{교차형짝씨수}}{\text{짝씨총수(비교차형짝씨수} + \text{교차형짝씨수)}} \times 100$$

29. 물들체유전지도. 교차률을 단위로 하여 유전자들의 상대적거리를 표시한 그림.

30. 성물들체. 성에 따라 차이나면서 성결정에 관련되는 물들체.

31. 보통물들체. 성물들체를 제외한 나머지 물들체.

32. 성따름유전. X물들체에 있는 유전자들에 의하여 나타나는 형질들의 유전.(성을 따라가면서 진행되는 유전이라고 하여 반성유전이라고도 부른다.)

33. 서로돕기작용. 비대립유전자들이 모여 새로운 형질을 나타내게 하는것.

34. 누름작용. 하나의 비대립유전자가 다른 비대립유전자의 작용을 누르는것.

35. 같은뜻작용. 두쌍이상의 비대립유전자들이 한가지 형질에 대하여 같은뜻으로 작용하는것.

36. 검정섞붙임. 우성인 개체의 유전자형을 알아보기 위하여 우성인 개체에 렬성인 개체(렬성같은형접합체)를 섞붙이는것.(이때 순종이면 형질분리가 일어나지 않고 잡종이면 형질분리가 일어난다.)

37. 갑작변이. 유전정보를 담고있는 유전자나 물들체가 변화되여 생긴 변이.

38. 겹대립유전자. 하나의 유전자자리에 있는 둘이상의 유전자.

례: 사람의 피형을 결정하는 I^A, I^B, I^O 유전자들은 하나의 유전자가 변화되여 생긴 겹대립유전자들이다.

39. 물들체갑작변이. 물들체의 구조나 수가 변화되여 생긴 변이.

40. 게놈. 해당한 생물종이 살아남는데 필요한 최소한의 물들체조 또는 여기에 있는 유전정보의 총체.

41. 배수체. 몸세포에 2개이상의 게놈을 가지고있는 생물.

42. 반수체. 몸세포에 하나의 게놈만이 있는 생물.

43. 이수체. 몸세포물들체에 어느 하나의 물들체가 더 있든가 또는 없어진 생물.

44. 환경변이. 유전물질에는 변화가 없고 환경조건이 달라져 생긴 변이. 이 변이는 후대에 유전되지 않는다.

45. 인간게놈해석. 사람의 게놈을 이루는 22개의 보통물들체와 X, Y물들체에 있는 DNA의 핵산염기배렬순서와 기능을 밝히는것.

46. 육종. 사람의 요구에 맞는 형질을 가진 새로운 우량품종을 만들

어내는것.

47. 품종. 사람이 만들어냈고 리용가치가 있으면서 해당한 형질을 후대에 정확히 전달하는 개체무리(집단).

48. 형질의 고정과정. 선발한 변이형질이 후대에 유전되도록 유전자형을 같은형접합체로 만드는 과정.

49. 섞붙임육종법. 서로 다른 어미아비계통이나 품종들을 섞붙임하여 새로운 우량품종을 만들어내는 방법.

50. 섞붙임계통육종법. 잡종2대에서 목적하는 형질을 가진 개체들을 개체별로 선발하고 계통이름을 달아 재배하면서 선발을 반복하여 형질이 고정된 새 품종들을 만들어내는 방법.

51. 섞붙임집단육종법. 제꽃가루받이작물에서 섞붙임후대를 계속 몇 세대동안 선발하지 않고 집단재배를 하여 대부분의 개체들이 각기 같은형접합체로 된 다음 목적하는 형질을 가진 개체들을 선발고정하여 새 품종을 만드는 방법.

52. 먼갈래섞붙임육종법. 아종, 종, 속사이에 섞붙임을 하여 새 품종을 만들어내는 방법.

53. 잡종세지기. 잡종1대에서 생활력과 생산성이 높아지는 현상.

54. 1대잡종육종법(잡종세지기육종법). 잡종세지기를 리용하여 량친으로 리용할 우량계통을 만들고 이것들을 섞붙임하여 1대잡종종자를 생산하는 방법으로 새 품종을 만드는것.

55. 배수체육종법. 생물의 게놈을 배수로 늘여 새 품종을 만드는것.

56. 갑작변이육종법. 갑작변이요인을 처리하여 변이를 일으키고 그가운데서 쓸모있는 형질을 가진 개체들을 선발하여 새 품종으로 만드는것.

4. 생물의 진화

1. 진화. 오랜 기간에 걸치는 생물의 변화발전과정.

2. 화학진화. 생물이 생겨나기 전 화학물질의 생명체에로의 진화.

3. 꼬아쎄르바트. 학자 오빠린은 단백질용액에 핵산, 기름질을 비롯한 다른 물질을 적당한 조건에서 뒤섞을 때 현미경적크기의 구조를 가진 작은 액체방울들이 물로부터 갈라져나오는것을 실험으로 관찰하고 이것을 꼬아쎄르바트라고 불렀다.

4. 미크로스페아. 높은 농도의 염용액에서 프로테노이드는 직경이

0.5~3μm의 작은 공모양체를 형성하는데 이 작은 공모양체를 미크로스페아라고 부른다.

5. 화석. 옛날에 살던 생물이나 그 흔적이 돌처럼 되여 남아있는것.

6. 같은기관. 모양과 하는 일이 다르지만 구조와 기원이 같은 기관.

례: 사람의 팔과 젖먹이류의 앞다리는 모양과 하는 일은 달라도 기본적인 구조는 모두 같고 배발생과정에 배의 같은 부분에서 생겨났다.

7. 닮음기관. 구조와 기원은 다르지만 모양과 하는 일이 비슷한 기관.

례: 새의 날개는 앞다리가 변한것이고 곤충의 날개는 피부가 변한것이다.

8. 흔적기관. 옛날에는 중요한 일을 맡아하던것이 지금은 그 역할이 충분하지 못하고 흔적상태로 남아있는 기관.

례: 고래의 다리, 말의 가운데발가락을 제외한 나머지 발가락은 완전히 퇴화되였거나 흔적으로 남아있다.

9. 반복법칙. 수정된 알이 엄지로 되는 개체발생과정은 그 생물이 진화하여온 계통발생과정을 짧은 기간에 되풀이한다. 이것을 반복법칙이라고 부른다.

10. 하디-와인베르그법칙. 집단안의 유전자와 유전자형의 상대적빈도는 대가 거듭되여도 변하지 않는다. 이 법칙이 성립되자면 다음과 같은 조건을 만족시켜야 한다.

① 문제로 삼는 유전자를 가진 개체는 살아가는데서나 번식하는데서 유리한 점도 불리한 점도 없어야 한다.

② 집단이 충분히 커야 한다.

③ 짝붙임이 자유롭게 진행되여야 한다.

④ 갑작변이률이 낮고 선택, 격리의 영향을 받지 말아야 한다.

⑤ 집단사이에 유전자형의 이동이 없어야 한다.

11. 자연선택. 환경에 대한 적응정도가 기준으로 되여 선택이 진행되는것. 즉 환경에 적응한것은 살아남고 적응하지 못한것은 죽어버리는것.

12. 인공선택. 사람이 야생종으로부터 자기에게 더 리로운것을 골라내는것. 그 결과 생산성이 높은 농작물이나 집짐승을 만들어내는것.

13. 격리. 종안에서 짝붙임을 자유롭게 못하도록 서로 갈라놓는것.

14. 계통. 공통선조로부터 생겨나 갈래를 이룬 생물집단들을 계통이라고 부른다.

15. 계통수. 계통을 나무가지모양으로 그린것을 계통수라고 부른다.

16. 원인(원시화석사람). 원숭이사람의 다음단계에 살았으며 동물계에서 벗어나 처음으로 나온 사람.

17. 고인(옛 화석사람). 지금으로부터 20만년전~5만년전에 지구의 여러곳에서 살던 원인 다음단계의 사람.

18. 신인(새 화석사람). 지금으로부터 5만년전~1만년전에 살던 화석사람으로서 현대사람(오늘의 사람)과 비슷하다.

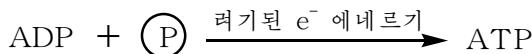
6학년 개념

1. 동화과정. 세포가 주위환경에서 받아들인 물질을 자기의 구성물질로 만드는 합성반응.

2. 이화과정. 세포가 자기의 일부 구성물질을 분해하고 분해한 최종산물을 몸밖으로 내보내는 분해반응.

3. 빛합성과정. 엽록소를 가지고있는 식물세포에서 태양빛에네르기를 리용하여 CO_2과 H_2O로부터 농마를 비롯한 유기물질을 합성하면서 산소를 내보내는 생리적과정을 말한다.

4. 빛린산화. 엽록체에서 빛에 의하여 ATP가 만들어지는 현상을 빛린산화라고 부른다.

$$\text{ADP} + \text{Ⓟ} \xrightarrow{\text{려기된 } e^- \text{ 에네르기}} \text{ATP}$$

5. 물의 빛분해. 빛에네르기는 물을 직접 분해하지 못하지만 빛반응과정에 물이 분해되는데 빛이 반드시 필요하다고 하여 물의 빛분해라고 부른다.

6. C_3식물. 빛합성의 첫 산물로 탄소 3개를 가진 린글리세린산이 생기는 식물. 여기에는 밀, 보리, 벼, 콩, 담배, 시금치 등이 속한다.

7. C_4식물. 빛합성의 첫 산물로 탄소 4개를 가진 싱아초산이 생기는 식물. 여기에는 강냉이, 수수, 사탕수수 등이 속한다.

C_4식물은 CO_2고정반응을 잎살세포와 잎줄을 중심으로 하는 관뭎음집세포의 협동작용으로 수행하며 빛합성속도가 C_3식물보다 2배이상 빠르다.

8. 숨쉬기. 세포안에서 에네르기원천인 유기물질을 CO_2과 H_2O로 산화분해하면서 생활에 필요한 에네르기를 얻는 생리적과정이다.

9. 숨쉬기기질. 숨쉬기에 리용하는 유기물질로서 여기에는 당질, 기름질, 단백질이 속한다. 기본은 당질이다.

10. 당분해. 포도당이 세포질(바탕질)에서 산소의 참가없이 피루빈산으로 분해되는 과정을 당분해(글리콜리즈)라고 부른다.

11. 기질린산화. 기질이 산화될 때 기질자체에 직접 높은에네르기결합이 생기면서 진행되는 린산화.

12. 무산소숨쉬기. 산소의 참가없이 진행되는 숨쉬기. 이때에는 당분해과정에서 생긴 피루빈산이 산소가 없는 조건에서 알콜이나 젖산으로 된다.

젖산이 생기는 무산소숨쉬기는 힘살안에서도 진행된다.

13. 질소동화. 식물이 토양에서 빨아들인 무기질소화합물인 NO_3^-, NH_4^+를 아미노산, 단백질 등의 유기질소화합물로 전환시키는것을 질소동화라고 부른다.

14. 항상성. 생물이 바깥환경의 변화에도 관계없이 자기 몸의 상태를 언제나 일정한 수준으로 유지조절하는 성질.

15. 안정전위. 안정상태의 세포에서 막의 안팎에 생긴 전위차. 안정전위 크기는 -60~-90mv이다.

16. 흥분(신경임풀스). 자극에 의하여 생긴 세포막전위의 변화.

17. 활동전위(동작전위). 자극을 받아 흥분된 부위와 흥분되지 않은 린접부위사이의 전위차 즉 자극을 받은 부위와 받지 않은 부위사이의 전위차. 활동전위의 크기는 100~120mv이다.

18. 부의 되돌이조절. 호르몬분비조절계의 마지막단계에 있는 물질이 그 앞단계에 있는 시구하부나 뇌하수체전엽에 거꾸로 작용하여 반대의 효과를 나타내게 하는 조절방식.

19. 세포성면역. T세포가 항원을 인식하고 그것과 직접 반응하여 없애버릴 때의 면역.

20. 체액성면역. B세포가 큰먹기세포와 T세포의 도움으로 항원과 특이적으로 반응하는 항체를 만들고 체액속에 분비하였을 때의 면역.

21. 알레르기아. 항원에 대한 생체의 이상반응.

22. 동물의 행동. 동물이 생활과정에 나타내는 움직임의 총체.

23. 정해진 행동. 변하지 않고 틀에 박힌듯 한 고정된 행동으로서 유전학적으로 볼 때 타고난것이다. 정해진 행동에는 따름성, 무조건반사, 본능이 있다.

따름성. 자극원에 대하여 일정한 방향성을 가지고 움직이는 행동.

따름성에는 자극원의 종류에 따라 빛따름성, 화학물질따름성, 중력따름성, 열따름성 등 여러가지가 있다.

무조건반사. 뜻과 관계없이 나타나는 비교적 단순한 반사행동.

본능. 배우지 않고도 하는 복잡한 행동.

24. 조건반사. 조건자극과 무조건자극을 함께 주다가 조건자극만 주어도 무조건자극을 줄 때와 같은 효과가 나타나는 반사. 생물이 출생후 생활체험을 통하여 얻는 반사.

25. 《지능》행동. 대뇌가 발달한 동물들이 생활에서 얻은 《경험》과 《배우기》에 기초하여 앞을 내다보는것과 같은 행동.

26. 생물권. 지구우에서 생물이 사는 공간으로서 생물권의 웃한계는 해발 10km까지이며 아래한계는 바다밑 11km까지이다.

27. 개체무리. 일정한 지역에서 서로 영향을 주고받으면서 사는 같은 종 개체들의 모임.

28. 밀도효과. 일정한 공간에서 개체밀도의 변화에 따라 생물의 모양, 생활활동, 낳는률, 죽는률이 달라지는것.

29. 세력권제. 개체무리에서 어느 한 개체가 일정한 장소를 차지하고 같은 종의 다른 개체들이 그 장소에 들어오지 못하게 하는 현상.

30. 생물무리모임. 일정한 지역에서 서로 영향을 주고 받으면서 함께 살고있는 여러 종의 개체무리전체.

31. 먹이사슬. 생물무리모임에서 잡아먹는 생물과 먹히우는 생물은 서로 련관되여있는데 그것들을 차례로 련결해놓으면 사슬처럼 되므로 이것을 먹이사슬이라고 부른다.

32. 먹이그물. 먹고 먹히우는 관계는 복잡하게 형성되는데 이것이 그물모양으로 엉켜있다고 하여 먹이그물이라고 부른다.

33. 기생. 한 생물이 살아있는 다른 생물의 몸에서 영양물질을 빨아먹고 사는것을 기생이라고 부른다. 여기서 영양물질을 빨리우는 생물은 숙주이고 영양물질을 빨아먹고 사는 생물은 기생생물이다.

34. 공생. 서로 다른 종의 생물들이 서로 리익을 주거나 한 생물은 리익을 얻는데 다른 생물은 아무런 리익이나 피해를 받지 않으면서 함께 사는것을 공생이라고 부른다.

함께 사는 두 생물이 서로 리익을 얻는 공생을 공리공생, 두 생물중에서 한 생물은 리익을 얻지만 다른 생물은 아무런 리익이나 피해도

받지 않는 공생을 편리공생이라고 부른다.

35. 생태계. 생물권안에서 생물과 환경이 물질순환과 에네르기흐름을 통하여 서로 련관되여 하나의 체계를 이룬것을 생태계라고 부른다.

36. 자체정화. 오염물질이 자연환경속에서 순환하면서 없어지거나 농도가 낮아짐으로써 자연환경이 저절로 깨끗해지는 현상.

37. 생물농축. 일부 오염물질들이 먹이사슬을 따라 이동하면서 배설되거나 분해되지 않고 생물의 몸안에 축적되는 현상.

38. 공해. 환경오염이 심해져 사람과 다른 생물의 생존과 생활에 엄중한 후과를 미치는것.

39. 토양오염. 오염물질이 토양에 들어가 토양을 못쓰게 만드는것. 오염된 토양에서 자라는 식물체안에는 오염물질이 축적되여 식물체가 잘 자라지 못하고 나아가서 그것을 먹는 사람의 건강에 심각한 피해를 준다.

40. 생물다양성. 일정한 지역 또는 지구우에 살고있는 모든 식물, 동물, 미생물의 총체이다.

41. 세포공학. 생체밖에서 세포융합, 핵이식 등의 방법으로 세포의 유전적특성을 변화시켜 새로운 생물체를 만들어내거나 쓸모있는 물질을 다량생산하는 원리와 기술, 방법 등을 연구하는 생물공학의 한 분야이다.

42. 조직배양. 조직 또는 세포를 생물체에서 떼여내여 일정한 영양물질과 성장조절물질이 들어있는 배지에서 무균적으로 세포분렬과 활성을 유지하도록 하면서 자래우는것을 조직배양이라고 부른다.

43. 배지. 식물체에서 떼여낸 조직 또는 세포를 시험관안에서 자래우는데 필요한 영양물질과 성장조절물질이 들어있는 배양액을 배지라고 부른다.

44. 고체배지와 액체배지. 배양액에 우무나 젤라틴을 넣어 굳힌것이 고체배지이다. 굳힘제를 넣지 않은것은 액체배지이다.

45. 기초배지. 무기성분과 당류, 아미노산, 비타민을 비롯한 영양성분의 조성을 변화시키지 않은 배지를 기초배지라고 부른다.

46. 탈분화(거꿀분화). 일단 조직, 기관으로 분화되였던 세포들이 다시 분렬을 진행하여 분화된 특징을 잃고 분화되지 않았던 처음상태로 되돌아가는 현상.

47. 유상조직. 탈분화된 세포들의 분렬에 의하여 생긴 무정형의 수많은 세포로 된 상처아물조직.

48. 세포융합. 서로 다른 세포들이 합쳐져 하나의 세포를 이루는 현상. 세포융합은 스스로 일어나기도 하고 인공적으로 일으키기도 한다.

49. 클론동물. 무성생식방법으로 얻은 유전적으로 같은 동물개체.

50. 동물클론화. 핵이식과 같은 무성생식방법에 의하여 유전적으로 같은 동물개체들을 얻는 기술을 동물클론화라고 부른다. 그리고 하나의 배체로부터 동일한 유전자형의 후대를 대량적으로 얻는 기술을 련속클론화라고 부른다.

51. 유전자공학. 쓸모있는 목적유전자를 얻어내고 그것을 다른 생물체에 넣어주어 그의 유전적특성을 변화시켜 새 품종을 얻어내거나 리로운 물질의 다량생산, 유전병치료 등 여러가지 실천적문제를 해결하는 원리와 기술, 방향을 연구하는 생물공학의 한 분야.

52. 화학합성법. 축합제를 작용시켜 단일한 누클레오티드로부터 폴리누클레오티드(DNA)를 합성하는 방법.

53. 제한효소법. 어떤 생물체의 총 데핵산에 제한효소를 작용시키고 그것을 원심분리하여 목적하는 유전자를 얻어내는 방법.

54. 역전사법. 역전사효소를 리용하여 리핵산으로부터 데핵산(유전자)을 만들어내는 방법.

55. 유전자증폭. 세포당 유전자의 개수를 훨씬 증가시키는것.

중학교 학생들을 위한 생물학습참고서

집 필 김정옥, 교수 박사 로명숙, 부교수 리대영, 부교수 김정희, 김영복, 오윤석, 리창록, 조영일, 고현일, 김승미

심 사 부교수 김동일, 부교수 오일진, 정경란

편 집 조승혁 **교 정** 리유미

장 정 김순영 **콤퓨터편성** 조승혁

낸 곳 교육도서출판사 **인쇄소** 평양고등교육도서인쇄공장

인 쇄 주체100(2011)년 5월 20일 **발 행** 주체100(2011)년 5월 30일

교-11-보-792 **10 000**부 값 원